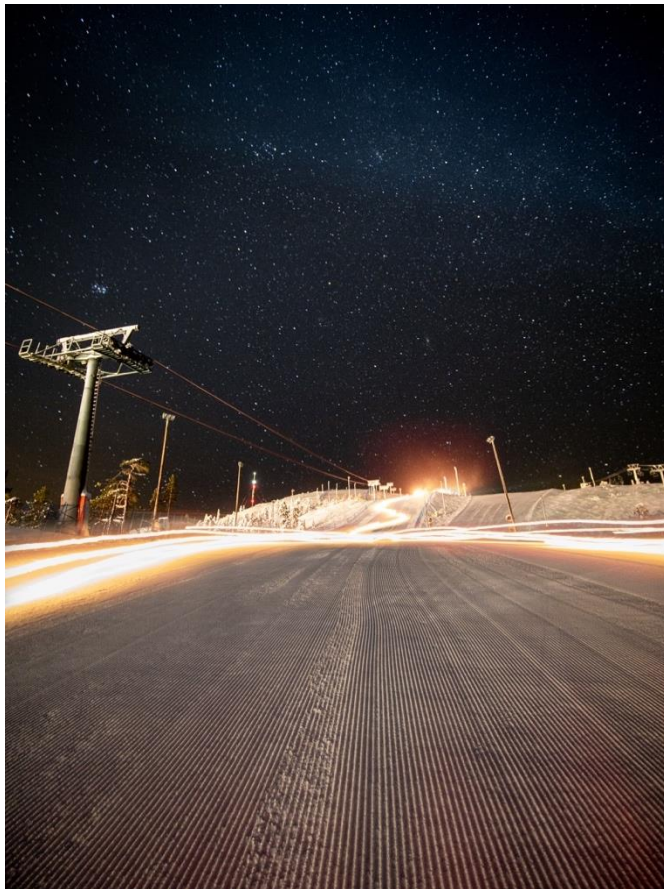


**OULUN YLIOPISTOLLISESSA SAIRAALASSA HOIDETUT LASKETTELUSSA
SYNTYNEET VAIKEAT- JA KUOLEMAAN JOHTANEET AIOVAMMAT
(SKITBI-TUTKIMUS)**



© Kirjoittaja

Loueniva Jussa
Syventävien opintojen tutkielma
Lääketieteen koulutusohjelma
Lääketieteellinen tiedekunta
Neurotieteiden tutkimusyksikkö
Oulun yliopisto
10/2020

Ohjaaja:
Sami Tetri
Neurokirurgian dosentti
Neurotieteiden tutkimusyksikkö

Lajitermistöä

Freestylehiihto = Laskettelen osa-alue johon kuuluvat mm. slopestyle, lumikouru, big air, new school ja myös muita lajeja.

Parkki / Snowpark = Freestyle laskettelijoille suunnattu laskettelukeskuksen osa, jossa on hyppyreitää, kaiteita sekä kouruja.

Street = Freestyle laskettelijoille suunnattu laskettelukeskuksen osa, joka koostuu pääasiassa käsikaiteista eli reileistä.

Lumikouru / Halfpipe = Puolikaaren muotoinen harrastuspaikka tai vaihtoehtoisesti lumikourussa harrastettavan lajin nimi.

New school = Freestylen uusi suuntaus, tavoitteenaan lajin uudistaminen. New schooliin lasketaan useimmiten slopestyle, halfpipe ja big air.

Slopestyle = Parkkilaskua mukaileva laskettelen kilpailulaji.

Big air = New school laji, koostuu yhdestä suurikokoisesta hyppyristä.

Flat / flätti = Tasainen alue hyppyrin ja alastulon välissä.



© Kirjoittaja

TIIVISTELMÄ

Loueniva, Jussa:	Oulun yliopistollisessa sairaalassa hoidetut laskettelussa syntyneet vaikeat- ja kuolemaan johtaneet aivovammat (SKITBI-tutkimus)
Syventävien opintojen tutkielma:	40 sivua, 1 liitettä

Noin 69 miljoonaa ihmistä maailmassa kärsii traumaattisesta aivovammasta vuosittain. Vastaava luku Suomessa on noin 15-20000. Laskettelussa syntyy vaikeita ja joskus kuolemaankin johtavia pään vammoja. Kuitenkin vammalle altistavia tekijöitä ja ennalta ehkäiseviä tekijöitä on tutkittu Suomessa varsin vähän. Yli 600,000 suomalaista laskettelee vuosittain. Kaudella 2019-2020 Suomessa tapahtui 0,9 laskettelutapaturmaa tuhatta rinnepäivää kohti ja näistä vammoista päähän kohdistui 12,6-12,8%. Freestylehiihdon ja lumilautailun suosion kasvu ja suorituspaikkojen kehitys voi olla lisännyt aivovammoja ja kuolemantapauksia.

Tämän tutkimuksen tavoitteena oli löytää kaikki OYS:ssa aikavälillä 2007-2017 hoidetut laskettelussa syntyneet vaikeat ja kuolemaan johtaneet aivovammat ja selvittää onko vammautuneilla yhteisiä riskitekijöitä. Aineisto kerättiin OYS:in teho-osaston tietojärjestelmästä ja tulokirjausdiagnooseista retrospektiivisesti. 4792:n potilaan aineistosta eristettiin 28 vammautunutta. Tutkimus osoittaa, ettei kypärän käyttö suojaa vakavalta aivovammalta laskettelussa. Riskitekijöillä voi olla merkittävä vaikutus vammautumiseen.

Aiemmissa tutkimuksissa on todettu harrastajan ominaisuuksilla olevan yhteys riskinottoon sekä tapaturmien piirteisiin. Parkissa ja hyppyreissä loukkaantuneiden on huomattu olevan useimmiten nuoria miehiä. Vakavissa rinnetapaturmissa TBI:n on todettu olevan yleisin vammamuoto sekä lasketteliijoilla, että lautailijoilla. Parkissa tapahtuneiden onnettomuuksien on todettu olevan usein vakavampia ja johtavan useammin sairaalahoitoon kuin rinteessä sattuneiden. Lisäksi lasketteluvammojen määrän on huomattu lisääntyneen Suomessa 20v aikana 1980-luvulta. Kehittyneillä harrastajilla on todettu suurempi riski pään ja niskan vammoihin. Kypärän suojavaikutuksen todetaan heikentyneen vauhtien kasvaessa ja välineiden kehittyessä. Kuitenkin kypärän käyttäjillä näyttäisi olevan pienempi riski saada pään vamma.

Tulevissa tutkimuksissa tutkimusjoukkoa voisi laajentaa koskemaan myös lievempiä aivovammoja. Rajaamalla tutkimusjoukkoa spesifimmälle alueelle, harrastetietoja kuten nousukertoja ja harrastajamääriä voisi olla helpommin saatavilla. Lisää tietoa voisi saada ottamalla yhteyttä potilaisiin tai heidän omaisiinsa. Tutkimustiedon pohjalta Suomessa laskettelussa syntyviä vakavia aivovammoja voidaan arvioida syntyvän noin 290 vuosittain. Tutkimuksen edetessä heräsi kysymyksiä muun muassa parkkien turvallisesta rakentamisesta, harrastajien taitotason vaikutuksesta loukkaantumisriskiin sekä sään vaikutuksesta tapaturmien syntyyn. Laajemman tutkimuksen pohjalta voitaisiin laatia suosituksia ja vaikuttaa tapaturmia vähentävästi.

Avainsanat: aivovamma (TBI), laskettelu, lasketteluvamma

SISÄLLYSLUETTELO

1	JOHDANTO.....	5
1.1	Pohjois-Suomen ja lapin laskettelukeskukset sekä suorituspaikat	6
1.1.1	Hyppyrat.....	7
1.1.2	Reilit	9
1.1.3	Muut erikois-suorituspaikat.....	9
1.1.4	Tavanomaiset rinteet.....	9
1.2	Tapaturmainen aivovamma (TBI)	10
2	KIRJALLISUUSKATSAUS.....	11
3	TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT	14
4	AINEISTO JA MENETELMÄT.....	14
5	TULOKSET	18
6	POHDINTA.....	25
6.1	Vastaukset tutkimuskysymyksiin	25
6.2	Tutkimuksen vahvuudet ja puutteet.....	27
6.3	Tapaturmien vähentäminen ja tulevat tutkimukset.....	28
7	LÄHDELUETTELO	30

LIITTEET

Liite 1. Tapausten perustiedot ja kliiniset tiedot

1 JOHDANTO

Noin 69 miljoonaa (95% CI 64-74 miljoonaa) ihmistä maailmassa kärsii traumaattisesta aivovammasta (TBI) vuosittain (Dewan et al. 2018). Suomessa vastaava luku on 15-20000 perustuen Euroopan tilastoihin (Peeters W et al. 2015). Aivovammalla on aina jälkiseuraamuksensa. Vaikka osa vammautuneista onneksi paranee oireettomiksi, niin monille jää vaikeitakin pysyviä ja pitkäaikaisia haittoja. Potilaalle ja omaisille aiheutuva elämänmuutos oireiston vuoksi voi olla hyvin dramaattinen. Erityisen dramaattista on lapsen vammautuminen. Vaikeasta aivovammasta toipuminen vaatii laajaa ja monialaista, pitkäaikaista kuntoutusta. Hyvänä esimerkkinä tästä on julkisuudessa paljon esiintynyt, huhtikuussa 2010 tuulenpuuskan aiheuttamana alastulon ylitse lentänyt ja päänsä pahasti lyönyt entinen ammattilaskija Pekka Hyysalo. Hän loi FightBack brändin kuntoutumisensa tueksi ja kuntoutuu paraikaa yli odotusten. Pekka auttaa muita päävamman saaneita brändinsä avulla www.fightback.fi. Toinen esimerkki on entinen ammattilaislumilautailija Kevin Pearce, joka kärsi aivovamman vuoden 2009 joulukuussa lyödessään päänsä lumikourun kulmaan. Pearce perusti Love Your Brain Foundation organisaation auttaakseen muita päävamman saaneita www.loveyourbrain.com. Ainoastaan lajin ammattilaiset eivät loukkaa päätänsä laskettelussa vakavasti. Eräs tunnetuimpia laskettelussa aivovamman saaneita on entinen F1 kuljettaja Michael Schumacher. Nämä ovat esimerkkejä kuuluisuutensa vuoksi esiin tulleista laskettelussa päähän vammautuneista potilaista. Suuri osa vamman saaneista ei luonnollisestikaan päädy julkisuuteen.

Laskettelussa syntyy vaikeita ja joskus kuolemaankin johtavia pään vammoja. Kuitenkin vammalle altistavia tekijöitä ja ennalta ehkäiseviä tekijöitä on tutkittu Suomessa varsin vähän. Laskettelu on Suomessa suosittu harrastus, jopa joka kahdeksas suomalainen laskettelee kerran vuodessa (SHKY Fianet tilastot <https://www.ski.fi/info/tutkimukset/>). Kaudella 19-20 tapahtui 0.9 tapaturmaa tuhatta hiihtopäivää kohden. Päähän kohdistuneita vammoja kaudella 19-20 kaikista tapaturmista oli 12,6-12,8% (SHKY Fianet tilastot <https://www.ski.fi/info/tutkimukset/>). Kypäräkäyttö on yleistynyt viimeisen kahdenkymmenen vuoden aikana (Bailly et al. 2018). Laskettelussa kypärän on todettu vähentävän päähän kohdistuneita vammoja, mutta ei erityisemmin

traumaattisia aivovaurioita (Bailly, Laporte et al. 2018). Pitkäaikaistutkimusten valossa näyttäisi, että laskettelussa syntyneet pään vammat ovat lisääntymässä (Stenroos A, Handolin L 2015) (Ungerholm S, Engkvist O et al 2008). Esimerkiksi Suomen Himoksella toteutetussa tutkimuksessa aivotärähdysten määrä oli lisääntynyt 1980-lukuun verrattuna (7% vs 2%) (Paloneva J 2005).

Mahdollisia altistavia tekijöitä voisivat olla ikä, sukupuoli, lasketteluväline, laskettelukeskuksen suorituspaikka sekä hyppyreiden koko.

Tässä tutkimuksessa selvitetään kaikki Oulun yliopistollisessa sairaalassa aikavälillä 2007-2017 hoidetut laskettelussa syntyneet vaikeat ja kuolemaan johtaneet aivovammat. Esitietojen perusteella selvitetään, onko vammautuneilla yhteisiä riskitekijöitä.

1.1 Pohjois-Suomen ja lapin laskettelukeskukset sekä suorituspaikat

Tehohoitoa vaativat päävammat hoidetaan Oulun yliopistollisen sairaalan erityisvastuualueella OYS:ssa. OYS:n ERVA alue kattaa Pohjois-Suomen ja Lapin. Pohjois-Suomessa ja lapissa on useita laskettelukeskuksia, joten suuri osa tehohoitoa vaatineista lasketteluvamman saaneista potilaista Suomessa on hoidettu OYS:ssa.

Pohjois-Suomen ja lapin laskettelukeskuksiin kuuluu 19 suurta laskettelukeskusta (Ski.fi: Hiihtokeskukset ja -koulut, 2018). Kiririnteet, Vuokatti, Ukkohalla-Paljakka, Ruskotunturi, Taivalvaara, Iso-Syöte, Pikku-Syöte, Ruka, Aavasaksa, Ounasvaara, Suomutunturi, Sallatunturi, Pyhä, Luosto Ski, Ylläs, Levi, Olos, Pallas ja Ski Saariselkä. Lisäksi alueella on joitain pienempiä keskuksia.

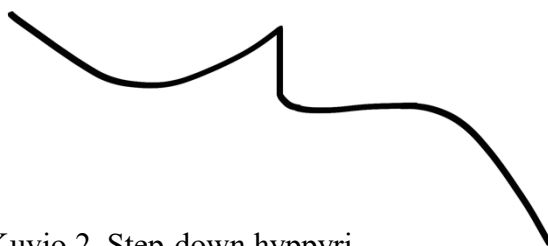
Yksi tutkimuskysymys liittyy laskettelukeskusten suorituspaikkoihin yhteisenä tekijänä aivovammalle. Eräs tutkimuksen keskeisimmistä suorituspaikoista on parkki (snowpark, terrainpark). Parkki on erityinen suorituspaikka temppuileville laskettelijoille eli freestyle laskettelijoille. Parkki sisältää usein erilaisia esteitä, kuten hyppyreitä, liukupintoja (reilit, pressit jne.) ja kouruja. Parkilla ei kuitenkaan ole mitään tiettyä rakennetta, vaan paikalliset rakentajat pyrkivät tuomaan esille luovuuttaan erilaisella esteiden sijoittelulla ja muotoilulla. Parkki voi esimerkiksi pitää sisällään vain kaiteita (rails) jolloin sitä tavallisimmin kutsutaan streetiksi, sillä se muistuttaa katua, jonka varrella on käsikaiteita portaiden vierustalla.

1.1.1 Hyppyrät

Hyppyreiden koon arvioon vaikuttaa itse hyppyrin korkeus ja muoto, mutta myös lennettävä matka alastuloon päästäkseen, eli flätin pituus. Freestyle hyppyreiden tarkoitus on antaa hyppylle tarpeeksi korkeutta ja lentoaikaa mahdollistaen eri temppuja. Hyppyrin vaarallisuuden arviointi ja koon mittaaminen riippuu monesta tekijästä. Esimerkiksi saman kokoinen step-up- ja step-down hyppyrä ovat erilaisia lentoradoiltaan ja siten myös vaarallisuudeltaan. Step-up hyppyrissä alastulo on ylempänä kuin hyppyrä (kuvio 1). Step-down hyppyrissä alastulo on päinvastoin hyppyrin keulaa alempana (kuvio 2). Tabletop hyppyrissä ei tarvitse edes päästä alastuloon, sen voi myös laskea läpi hyppäämättä, sillä hyppyrin ja alastulon välillä ei ole tiputusta eikä korotusta (kuvio 3). Step-up hyppyrissä laskettelijan y-akselin suuntainen vauhti on pienempi alastuloon laskeutumishetkellä kuin step-down mallisessa hyppyrissä, tämä voidaan ymmärtää katsomalla kuviota 4, jossa hyppyrimuodot on sijoitettu päällekkäin. Step-upin alastulo on korkeimmalla, sitten tulee table-top ja alimpana step-down alastulo. Jokainen suorituspaikka on erilainen ja esimerkiksi hyppyrin ja alastulon yhteensopivuus vaikuttavat siihen kuinka onnistunut kokonaisuus on. Tämän tutkimuksen hypoteesi on, että vaikeat ja kuolemaan johtaneet pään vammat sattuvat juuri hyppyreissä tai reileissä, eivätkä niinkään perinteisessä rinnelaskettelussa. Tutkimuksessa haluamme vertailla onnettomuuteen johtaneiden hyppyreiden kokoa, mikäli tietoa saadaan riittävästi. Erilaiset hyppyrin ja alastulojen yhdistelmät tekevät pelkän hyppyrin korkeuden vertailun hankalaksi. Vertailukohdaksi valitaan selkeästi mitattava ja tärkeä tekijä hyppyrin riskien kannalta; hyppyrin ja alastulon välinen matka, ”flätti”. Hyppyrin ja alastulon välinen matka kertoo kuinka pitkälle laskettelijan pitää vähintään lentää päästäkseen onnistuneesti alastuloon asti. Hyppyrät luokitellaan tässä tutkimuksessa pieneksi, jos matka alastuloon on 0-3m(1), keskikokoiseksi 3-9m(2), suureksi 9-12m(3) ja erittäin suureksi yli 12m(4).



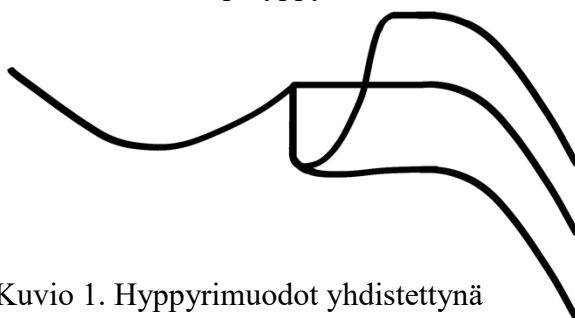
Kuvio 1. Step-up hyppyri



Kuvio 2. Step-down hyppyri



Kuvio 3. Table-top hyppyri



Kuvio 1. Hyppymuodot yhdistettynä

1.1.2 Reilit

Liukupinnoista leveät dancefloorit ovat helpoimpia, hieman kapeammat pressit ovat haastavampia ja vaikeimpina käsikaiteet eli reilit. Liukupinnan haastavuus ja samalla vaarallisuus riippuu kuitenkin sen leveyden lisäksi monesta seikasta; hypystä kaiteelle, kaiteen korkeudesta ja muodosta sekä alastulosta esteeltä poistuttaessa.

1.1.3 Muut erikois-suorituspaikat

Vertikaalisia elementtejä eli kouruja parkissa ovat half-pipet ja quarter-pipet. Suurta kokomääriteltä kilpailuissa käytettävää puolikourua kutsutaan superpipeksi. Sen seinät ovat 6.7m korkeat, kun pienien kourujen seinämät voivat olla vain 1,5m korkuiset.

Kumparierinteen pituus on määriteltä noin 220 metriin ja se on rakennettu noin 26 astetta jyrkkään rinteeseen. Kumpareissa on 3-5 laskulinjaa ja kaikissa näistä kaksi hyppyriä.

Lähtökohtaisesti kaikissa edellä mainituilla suorituspaikoilla harjoitettavissa lajeissa pyritään jatkuvasti haastavampiin temppuihin. Lajien tuomarointikriteeristöön kuuluvat tempun puhtaus, vaikeustaso, ilmavuus, temppujen monipuolisuus, temppuyhdistelmät ja luovuus. Joissain lajeissa kuten kumpareissa, hyppyjä on rajoitettu. Kumpareikossa ei saa tehdä tuplavoitteja, aika ja lasku-sekä hyppytekniikka merkitsevät. Sen sijaan slopestyle kisoissa mennään parhaillaan jo neljä kertaa pään ympäri yhden hypyn aikana. Mitä haastavampi temppu, hyppyristä, kaiteesta tai kourusta sitä enemmän pisteitä laskija saa, mikäli muutkin kriteerit täyttyvät. Laskun tyylin ja temppujen puhtauden ollessa tärkeässä roolissa, ne osaltaan hillitsevät temppujen kehitystä suurien pyörähdysten suuntaan. Tällaisissa lajeissa on riskinsä. Lennettäessä jopa yli 13m ilmassa 4m huippukorkeudella ja pyörittäessä itsensä ympäri 1260 astetta kolmella voltilla, pienetkin virheet voivat olla kohtalokkaita.

1.1.4 Tavanomaiset rinteet

Tavanomaiset laskettelurinteet ovat merkittyjä rinteitä. Useimmat rinteet on hoidettu ajamalla ne rinnekoneella tasaiseen kuvioon, möykyttömäksi ja miellyttäväksi laskea

rinnevälineillä. Hoidetulla rinnealueella hallinnoidaan alueen olosuhteita esimerkiksi tekemällä töitä lumivyöryjen estämiseksi. Hoidetulla rinnealueella voi kuitenkin olla myös hoitamattomia rinteitä. Yleinen rinteiden vaikeus aste luokittelu perustuu rinteiden jyrkkyyteen. Rinteiden vaikeuden mukaan käytetään värikoodeja; vihreä, sininen, punainen ja musta, vihreän ollessa helpoin ja mustan hankalin. Vaikka rinteiden luokitteluun on yhteiset ohjeet, ei ole standardia, jonka mukaan rinteet luokiteltaisiin. Saman vaikeusasteen rinteet voivat olla hyvinkin erilaisia eri keskuksissa.

1.2 Tapaturmainen aivovamma (TBI)

Tapaturmainen aivovamma (Traumatic Brain Injury, TBI) on ulkoisen voiman aiheuttama aivotoininnan häiriö tai rakenteellinen vaurio (Aivovammat: Käypähoito -suositus, 2017). Kansainvälisissä tutkimuksissa kuolleisuus aivovamman johdosta on 1-8/100000, aivovammojen ilmaantuvuuden ollessa Euroopassa keskimäärin 260/100000 (Peeters W et al., 2015). Kuitenkin vakavien aivovammojen kohdalla neurokirurgisissa yksiköissä tehohoidettujen aivovammapotilaiden 6 kuukauden kuolleisuus on tutkittu olevan Suomessa noin 22% luokkaa (Raj, Bendel et al. 2016). Aivovammapotilaan kuolleisuuden on huomattu korreloivan lähes lineaarisesti GCS-luokituksen ja potilaan iän kanssa (Steyerberg, Mushkudiani et al. 2008).

Suomessa aivovamman yleisin (n. 56%) syy on kaatuminen ja huomattavan suuri osa (n. 51%) potilaista on vammautuessaan alkoholin vaikutuksen alaisena (Isokuortti et al., 2016). Alkoholin käytön vähentäminen ja liikenne- sekä liikuntaturvallisuuden parantaminen esimerkiksi käyttämällä kypärää ovat tärkeimpiä aivovammojen ehkäisytoimia (Aivovammat: Käypähoito -suositus, 2017). Traumaattinen aivovamma voi aiheuttaa pitkäaikaisia tai elinikäisiä fyysisiä-, kognitiivisia-, behavioraalisia- ja emotionaalisia seuraamuksia. Lisäksi aivovamma voi johtaa muiden terveysongelmien lisääntyneeseen riskiin.

Aivovamman akuuttihoitoon tavoitteena on jo aiheutuneen aivokudoksen vaurion pahenemisen estäminen ja sekundaarivaurion pienentäminen tai esto (Aivovammat: Käypähoito -suositus, 2017). Aivovamman aiheuttaessa kallon sisäisen paineen nousua ensisijaisena kirurgisena hoitona on tilaa vievän vammamuutoksen poisto (Aivovammat: Käypähoito -suositus, 2017).

Tässä tutkimuksessa keskitytään laskettelussa aiheutuneisiin traumaattisiin aivovammoihin.

2 KIRJALLISUUSKATSAUS

Kirjallisuuskatsauksessa tarkastellaan tämän tutkimuksen tutkimusongelmista jo löytyvää tutkimustietoa.

Harrastajan ominaisuuksilla kuten iällä, taitotasolla ja sukupuolella on todettu olevan yhteys riskinottoon ja tapaturmien piirteisiin (Bailly N, Afquir S et al 2017). USA:ssa tehtyjen tutkimusten mukaan suurin osa parkeissa loukkaantuneista harrastajista olivat nuoria miehiä, jotka harrastivat ahkerasti ja arvioivat itsensä kokeneiksi (Moffat C, McIntosh S et al. 2009) (Brooks A, Evans M et al. 2010). Myös Suomessa ja muualla tehdyissä tutkimuksissa on päästy samaan lopputulokseen. Parkissa ja hyppyissä loukkaantuneet olivat useimmiten nuoria miehiä (Paloneva J 2005) (Bailly N, Afquir S et al 2017).

Nuoret olivat voimakkaasti edustettuna myös viimeisimmissä rinnetapaturmatilastoissa Suomessa 7-25-vuotiaiden loukkaantuneiden määrän ollessa 63,8% kaikista loukkaantuneista. (SHKY Fianet tilastot <https://www.ski.fi/info/tutkimukset/>).

Pitkäaikaistutkimusten valossa näyttäisi, että pään vammat ovat lisääntymässä (Stenroos A & Handolin L 2018) (Ungerholm S, Engkvist O et al 2008). Kanadalaisessa tutkimuksessa todettiin vakavissa (ISS>12, Injury Severity Score) loukkaantumisissa rinteessä yleisimmän vamman, sekä laskettelijoilla että lautailijoilla, olevan TBI (McBeth PB, Ball CG et al 2009). Esteeseen törmäämisestä syntyi vakavimmat aivovauriot verrattuna kaatumisiin, törmäämiseen toisiin laskettelijoihin ja epäonnistuneisiin hyppyihin (Bailly N, Afquir S et al 2017).

Stenroosin väitöskirjassa 70%(n=51) pään vammoista oli lieviä ja pään CT löydös oli normaali (Stenroos A & Handolin L, 2018). Neljänneksellä potilaista oli vakava tai kriittinen pään vamma. Lisäksi hyppyissä, reileissä ja urbaanissa laskettelussa sattuneissa vammoissa joutui todennäköisemmin tehohoitoon kuin rinteissä sattuneissa (32% vs. 10%, p<0.05). Parkissa ja streetillä loukkaantuneet laskettelijat ja lautailijat saivat myös

vakavampia pään vammoja kuin rinteessä loukkaantuneet (22%, vs. 9%, $p < 0.05$) (Stenroos A & Handolin L, 2018). Lisäksi väitöksessä osoitettiin, että myös pienissä rinteissä ja kadulla tapahtuvassa laskettelussa pään vammat voivat olla vakavia, jopa kuolemaan johtavia. Kuolleisuus tutkimuksen populaatiossa oli 3%, mikä vastasi aiempia tutkimuksia aiheesta.

Saman kaltaisia tuloksia on saatu muuallakin. USA:ssa tehdyssä tutkimuksessa huomattiin, että suurin osa loukkaantumisista parkissa johtui kaatumisesta korkeasta hypystä (Brooks A, Evans M et al 2010). Parkissa sattuneet onnettomuudet olivat useammin vakavampia ja vaativat useammin kuljetusta sairaalaan kuin rinteessä sattuneet. Lisäksi ylipäänsä esteissä, joista hypätään ilmaan, on todettu sattuvan enemmän tapaturmia kuin sellaisista esteistä, joissa pysytään maassa (Russell, Kelly et al. 2014).

Himoksella vuonna 2005 tehdyssä tutkimuksessa huomattiin loukkaantumisriskin kaksinkertaistuneen 1980-lukuun verrattaessa (Paloneva J 2005). Lisäksi huomattiin lasketteluvammojen määrän ylipäänsä lisääntyneen Suomessa ja niiden kohdistuneen entistä enemmän yläraajaan ja päähän.

Tutkittaessa laskettelussa syntyneitä pään vammoja, niiden vakavuutta ja niistä selviytymistä, potilaiden selviäminen GOS avulla oli; 62% ”hyvä toipuminen”, 29% ”kohtalainen vammautuminen”, 1% ”vakava vammautuminen” ja 2% potilaista kuoli (T. Diamond, Paul, Gale, Shawn et al 2001). Tässä tutkimuksessa miehille ei poikkeavasti todettu tilastollisesti merkitsevää suurempaa vammautumisriskiä (OR 95% CL 0,86-1,9). Vammautuneet miehet olivat kuitenkin naisia nuorempia, heidän vammansa olivat pahempia ja heillä oli enemmän kallon murtumia. Tutkimukseen otettiin vain sairaalahoitoon jääneitä ja viipymisen mediaani oli 4,31(SD10,58) päivää. Jopa 29% potilaista oli kotiutuessaan kohtalaisesti vammautuneita (GOS > 3) T. Diamond, Paul, Gale, Shawn et al 2001).

Ruotsalaisessa kymmenvuotisessa lautailuvamma-tutkimuksessa 50% vammoista syntyi kaatumisessa, 31% hypyissä ja 9% törmäyksissä (Made C, Elmqvist L-G 2004). Kaatuminen/lasku -suhde oli selvästi korkeampi aloittelijoilla kuin kehittyneillä harrastajilla (1,0 vs 0,4). Kehittyneet kuitenkin ottivat enemmän riskiä (3,9 vs 6,6 1-10 asteikko) ja kaatuivat enemmän esimerkiksi halfpipessa ja off-pisteellä kuin keskitason harrastajat ja aloittelijat (49%vs 33% ja 9%). Tässäkin tutkimusaineistossa lumilautailijat

olivat pääosin alle 20 vuotiaita miehiä (Ka 19-vuotta Vv 6-51, mediaani 18-vuotta. Sukupuolijakauma naiset/miehet 34/66%) (Made C, Elmqvist L-G 2004). Lautailijat loukkaantuivat kolmesti tuhatta rinnepäivää kohden, luku on kolme kertaa korkeampi kuin alppihiihtäjillä. Pään ja niskan vammat olivat kolmanneksi yleisimpiä 14,6% (83/568). Kehittyneillä harrastajilla todettiin olevan hieman korkeampi riski pään ja niskan vammoihin, epäillen heidän taipuvaisuuttaan temppuiluun hyppyissä, halfpipessa ja off-pisteella. Kehittyneet harrastajat myös luokittelivat itsensä halukkaammiksi ottamaan riskiä. Tapaturmat eivät yleistyneet tässä tutkimuksessa kymmenen vuoden aikana (Made C, Elmqvist L-G 2004).

Vuonna 2002 Norjan kahdeksassa laskettelukeskuksessa tutkittiin kypärän käytön vaikutusta pään vammoihin ja havaittiin jopa 60% pienempi riski kypärän käyttäjillä (OR 0,45; 95% CI 0,30-0,55) (Sulheim S, Ekeland A et al. 2006). Sama tutkimusryhmä halusi vertailla kypärän käytön vaikutusta kymmenen vuoden aikana ja sai tulokseksi suojausvaikutuksen vähentyneen (OR: 0.80, 95% CI 0.60-1.06; p=0.12) (Sulheim S, Ekeland A et al. 2017). Vuodesta 2002 vuoteen 2011 kypärän käyttö oli kolminkertaistunut (23,8% vs 77,1%). Kuitenkin suojaava vaikutus oli vähentynyt. Vuonna 2002 kypärää käyttävillä oli 55% pienempi riski saada pään vamma, kun sama luku vuonna 2011 oli enää 20% (Sulheim S, Ekeland A et al. 2017). Syyksi epäiltiin välineiden ja lajin kehittymistä. Esimerkiksi twintip-sukset avasivat uusia mahdollisuuksia laskea takaperin. Parkit ja hyppyrat ovat kehittyneet kymmenen vuoden aikana ja mahdollistavat korkeampia ja vauhdikkaampia hyppyjä. Yhä useammat harrastajat ovat alkaneet harrastaa freestylehiihtoa ja -lumilautailua. Tästä kertoo muun muassa se, että vuonna 2002 parkissa loukkaantui tutkimusväestöstä 8%, kun vuonna 2011 luku oli 25% (Sulheim S, Ekeland A et al. 2017). Tutkimuksessa epäillään, että yhä taitavammat harrastajat tekemässä yhä haastavampia ja riskialttiimpia liikkeitä olisi johtanut kasvaneeseen pään vammojen riskiin. Tässäkin tutkimuksessa todettiin parkissa sattuneiden onnettomuuksien johtaneen vakavampiin pään vammoihin kuin muissa suorituspaikoissa sattuneiden. Tutkijoiden loppukaneetti oli, että tulevaisuutta varten olisi hyvä tiedostaa nykyisten kypärien rajallisuus pään suojaamisessa (Sulheim S, Ekeland A et al. 2017).

3 TUTKIMUKSEN TARKOITUS JA TUTKIMUSONGELMAT

Tässä tutkimuksessa selvitetään kaikki Oulun yliopistollisessa sairaalassa aikavälillä 2007-2017 hoidetut laskettelussa syntyneet vaikeat ja kuolemaan johtaneet aivovammat. Esitietojen perusteella selvitetään, onko vammautuneilla yhteisiä riskitekijöitä.

Tutkimuskysymykset ovat seuraavat:

1. Onko sukupuolella ja iällä vaikutusta laskettelussa syntyneiden aivovammojen esiintyvyyteen?
2. Onko olemassa yhteisiä tekijöitä, kuten tietynlaiset laskettelukeskuksen suorituspaikat, joista eritellään:
 - Hyppyrity (koko 1-4)
 - Kaiteet
 - Lumikouru(halfpipe)
 - Kumpareet
 - OffPiste
 - Hoidettu rinne
3. Onko laskettelukeskuksissa tulleiden aivovammojen määrässä tapahtunut lisääntymistä 10 v seuranta-aikana? Mitkä ovat tekijät, josta tämä johtuu?
4. Onko alkoholin vaikutuksen alaisena laskettelulla yhteys vamman vakavuuteen tai esiintyvyyteen.
5. Onko vammautuminen sitä vakavampaa mitä isommasta hyppyritystä on kyse.
6. Onko kypärän käytöllä tai käyttämättä jättämisellä yhteyttä kuolemaan johtaneisiin vammoihin suhteessa muihin aivovammoihin.

4 AINEISTO JA MENETELMÄT

Aineisto kerätään tekemällä haku teho-osaston tietojärjestelmästä ja tulokirjausdiagnooseista retrospektiivisesti. Ajon diagnoosit ovat S06.0-S06.9, nähtävillä kuviossa 5. Kaikki alle 40v potilaat, joilla on aivovammadiagnoosi vuosina 2007–2017, tarkistetaan ja aineistosta eristetään ne potilaat, joilla vamman taustalla on ollut lasketteluonnettomuus. Tutkimusaineisto kerätään potilaista ilman potilaan

tunnistetietoja. Potilaat identifioidaan numeroilla, jotta tutkimusvaiheessa potilas pystytään yhdistämään taulukoituihin muuttujiin.

Eristetyistä potilastapauksista kerätään talteen:

1. Perustiedot: Potilaan ikä tapahtumahetkellä, sukupuoli ja teho-osastojakson pituus ja tehdyt neurokirurgiset toimenpiteet
2. Harrastustiedot: Tapahtumapaikka, lasketteluväline (Lumilauta, Sukset, Muu, laskettelukeskuksen suorituspaikka (Hoidettu rinne, Hyppyri, Kaide, Lumikouru, Kumpareet, OffPiste) ja mahdollisen hyppyrin koko (Flätin matka, pieni 0-3m, keskikokoinen 3-9m, suuri 9-12m ja erittäin suuri yli 12m)
3. Tulovaiheen kliiniset tiedot ja parametrit: Tulovaiheen GCS (Glasgow Coma Scale 3-15 pistettä).
4. Potilaan ennusteelliset tekijät: Diagnoosi, Modified GOS (Glasgow Outcome Scale) (0 normal, 1 minimal disability, 2 moderate disability, 3 severe disability, 4 vegetative state, 5 death), PTA:n (post traumatic amnesia) pituus ja aivovamman akuuttivaiheen vaikeusluokittelu kuvion 6. mukaisesti.
5. Radiologiset menetelmät: mRS (Magnetic resonance spectroscopy), potilaan radiologinen diagnoosi ja jaotellaan seuraavasti:
 1. Epiduraalihakematooma
 2. Subduraalihakematooma
 3. Aivoruhjevamma
 4. Diffuusi aksonaalinen aivovaurio (DAI)
 5. Kombinoitu + onko kallon murtumaa

Sanomalehdistä pyritään löytämään tapahtumapaikalle kuolleiden potilaiden ikä ja sukupuoli, sekä tarkka tapahtumapaikka.

Aineisto syötetään SPSS-ohjelmaan ja konventionaalisia analyysejä käyttäen analysoidaan tulokset.

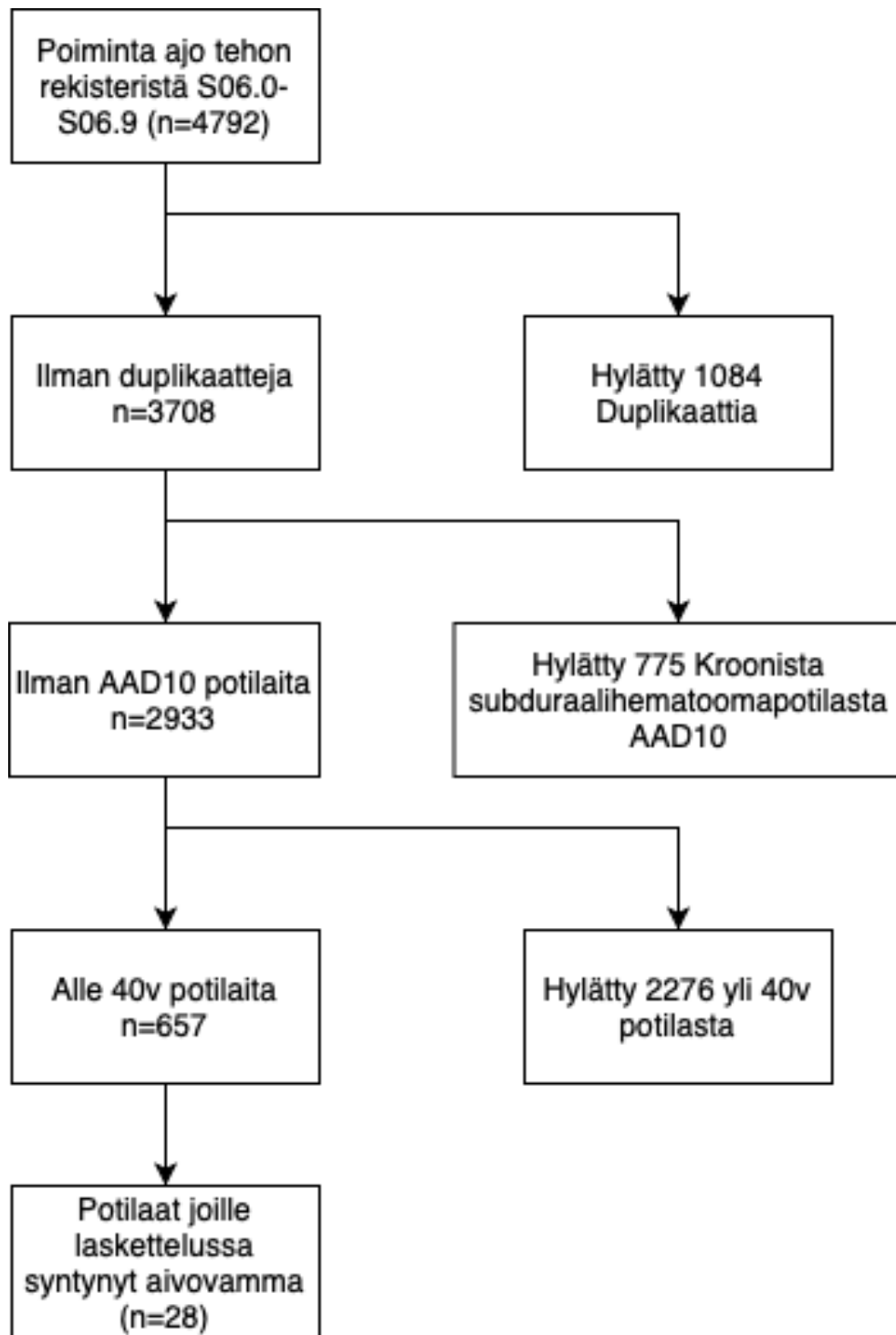
Tutkimuksessa on potilaita 28kpl kuvion 6 mukaisesti, mutta tapaturmien määrä tutkimuksessa on 29kpl, sillä yhdelle potilaalle sattui kaksi aivotraumaa laskettelussa.

Taulukko 1. Aivovammojen akuuttivaiheen vaikeusluokittelu (Aivovammat: Käypähoito -suositus, 2017).

Aivovamman vaikeusaste	Kriteerit
Lievä	GCS-pistemäärä 13–15 puolen tunnin kuluttua vammasta ja koko seurannan ajan JA jokin seuraavista: <ol style="list-style-type: none"> 1. Enintään 30 minuutin tajuttomuus 2. Enintään 24 tunnin PTA 3. Vähäinen** vamman aiheuttama kallonsisäinen löydös aivojen TT- tai magneettikuvauksessa
Keskivaikea	Vamman aiheuttama kallonsisäinen löydös aivojen TT- tai magneettikuvauksessa JA jokin seuraavista: <ol style="list-style-type: none"> 1. GCS-pistemäärä 9–12 puolen tunnin kuluttua vammasta tai jossain vaiheessa sen jälkeen 2. Yli 30 minuutin mutta enintään 24 tunnin tajuttomuus 3. Yli 24 tunnin mutta enintään 7 vuorokauden PTA
Vaikea	Vamman aiheuttama kallonsisäinen löydös aivojen TT- tai magneettikuvauksessa JA jokin seuraavista: <ol style="list-style-type: none"> 1. GCS-pistemäärä enintään 8 puolen tunnin kuluttua vammasta tai jossain vaiheessa sen jälkeen 2. Yli 24 tunnin tajuttomuus 3. Yli 7 vuorokauden PTA
**Esim. vähäinen määrä verta subaraknoidaalitilassa, pieni subduraalihakematooma	

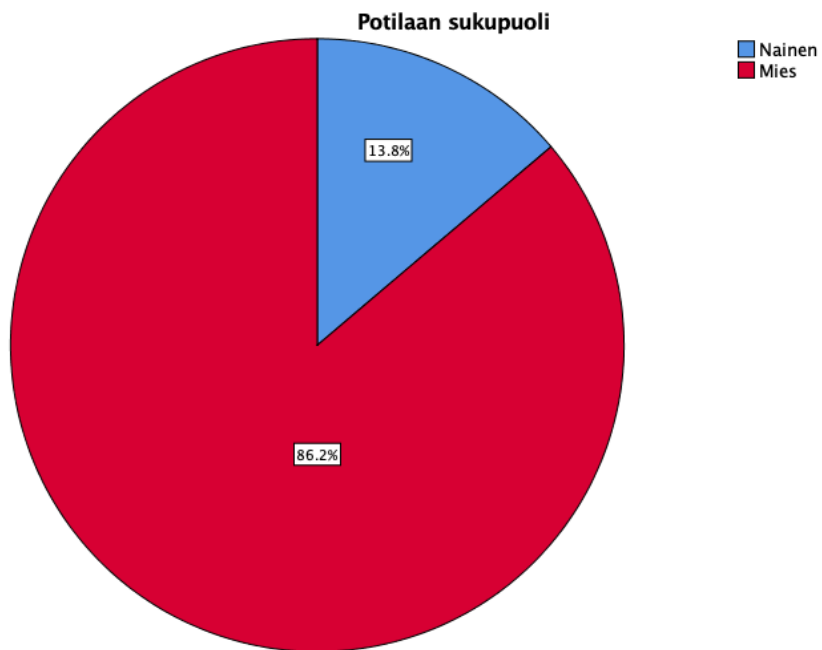
- Kansainvälinen tautiluokitus ICD-10 noudattaa lähinnä primaarivammojen alaluokittelua.
- Omina diagnoosinumeroinaan ovat
 - aivotärähdys (S06.0)
 - traumaattinen aivoturvotus (S06.1)
 - diffuusi aivovamma (S06.2)
 - paikallinen aivovamma (S06.3)
 - kovakalvonulkoinen vuoto (S06.4)
 - kovakalvonalainen vuoto (S06.5)
 - traumaattinen lukinkalvonalainen vuoto (S06.6)
 - kallonsisäinen vamma, johon liittyy pitkittynyt tajuttomuus (S06.7)
 - muut määritetyt kallonsisäiset vammat (S06.8) sekä
 - määrittämättömät kallonsisäiset vammat (S06.9).
- Lisäksi psykiatrisen diagnoosinimikkeistön alla on eroteltu aivovaurion aiheuttamina
 - aivo-oireyhtymät (F06.x) sekä
 - persoonallisuus- ja käytöshäiriöt (F07.x).
- Lisäksi on erikseen kallonsisäisen vamman myöhäisvaikutukset (T90.5).

Kuvio 5. Diagnoosikoodit (Aivovammat: Käypähoito -suositus, 2017).



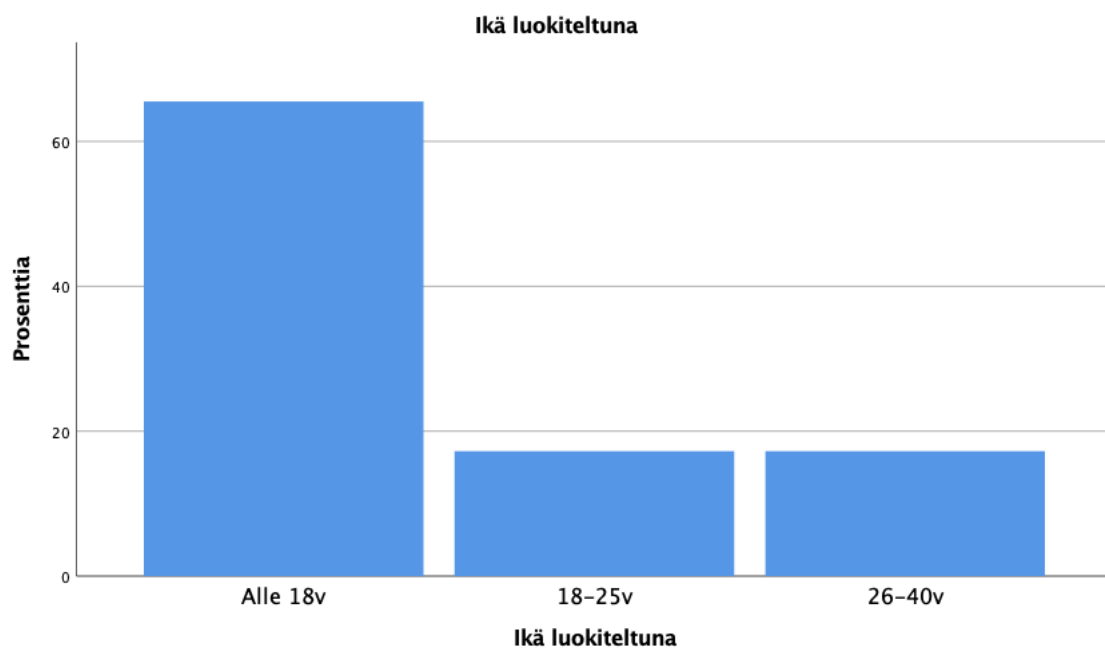
Kuvio 6. Flowchart.

5 TULOKSET



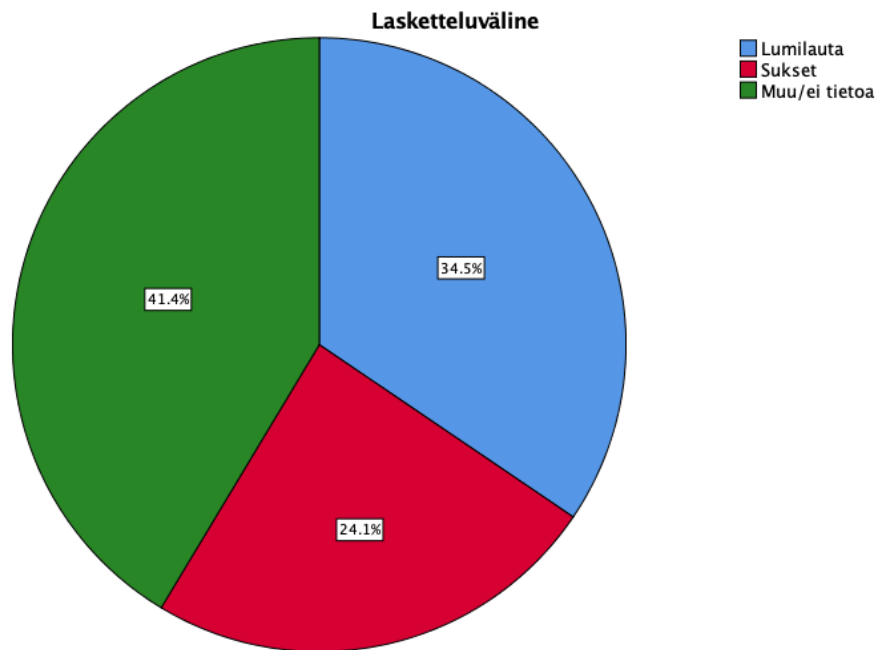
Kuvio 7. Potilaiden sukupuoli (n=29, 100%).

Kuvion 7 mukaisesti potilaista 25 (86,2%) oli miehiä ja neljä (13,8%) naisia.



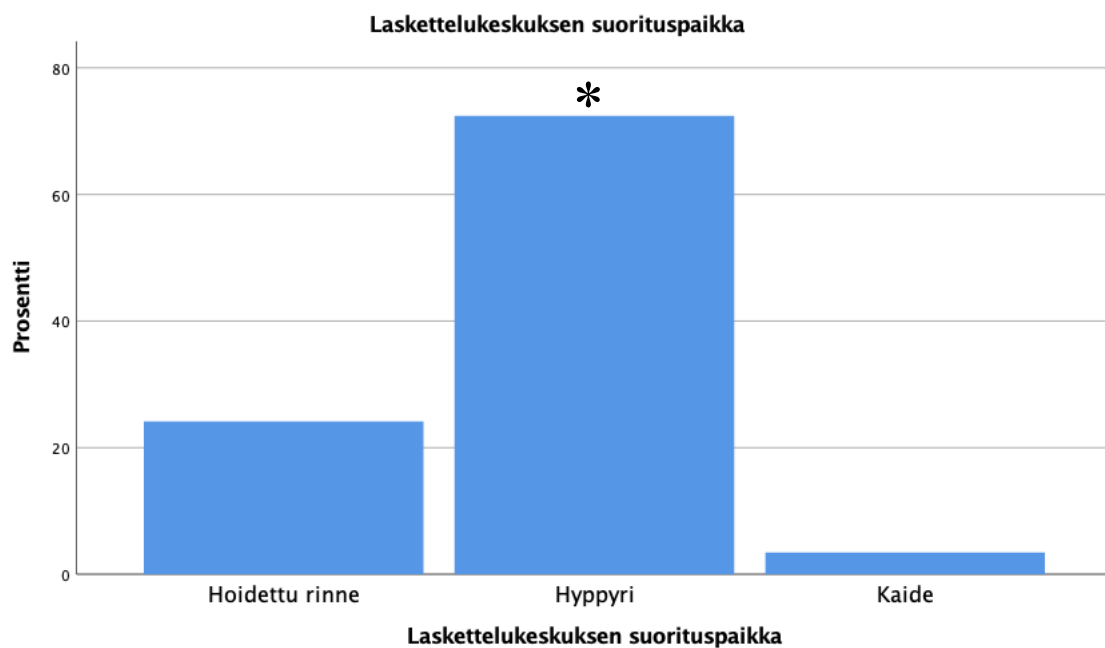
Kuvio 8. Potilaiden ikä luokiteltuna 0-40v (n=29, 100%).

Ikä luokiteltuna kuvion 8 mukaan. Potilaista 19 oli alle 18-vuotiasta (65,5%), viisi 18-25-vuotiasta (17,2%) ja viisi 26-40-vuotiasta (17,2%).



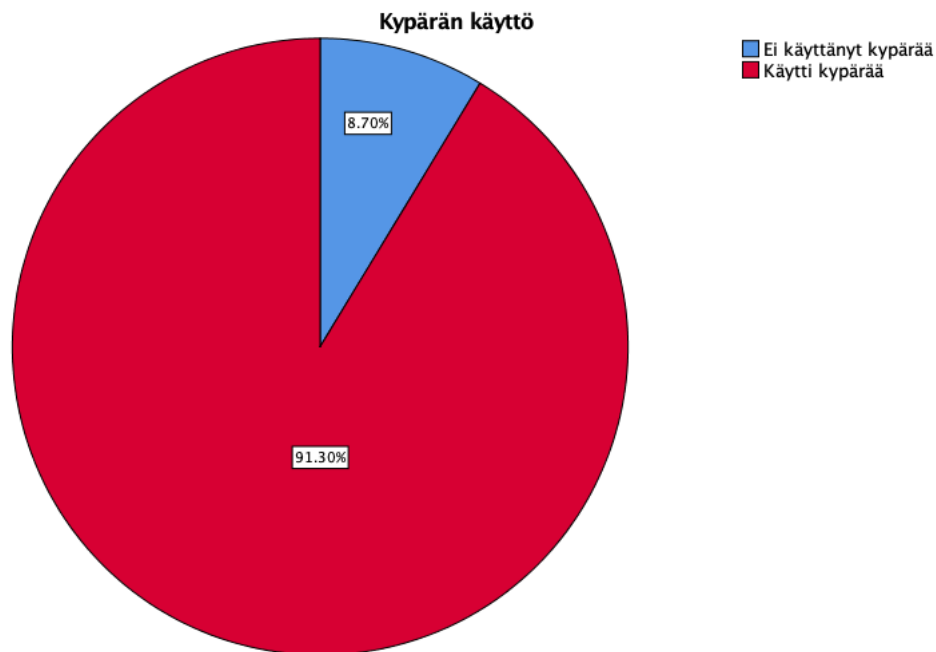
Kuvio 9. Potilaiden lasketteluväline (n=29, 100%).

Potilaiden lasketteluvälineet prosentteina kuviossa 9. Tutkimuksen potilaista kymmenen (34,5%) laski lumilaudalla, seitsemän (24,1%) suksilla ja 12 (41,4%) muulla välineellä tai välineestä ei ollut tietoa. Yksi muu kategorian potilas sai vamman laskiessaan pulkalla, muista 11 kpl ei löytynyt merkintöjä laskuvälineestä.



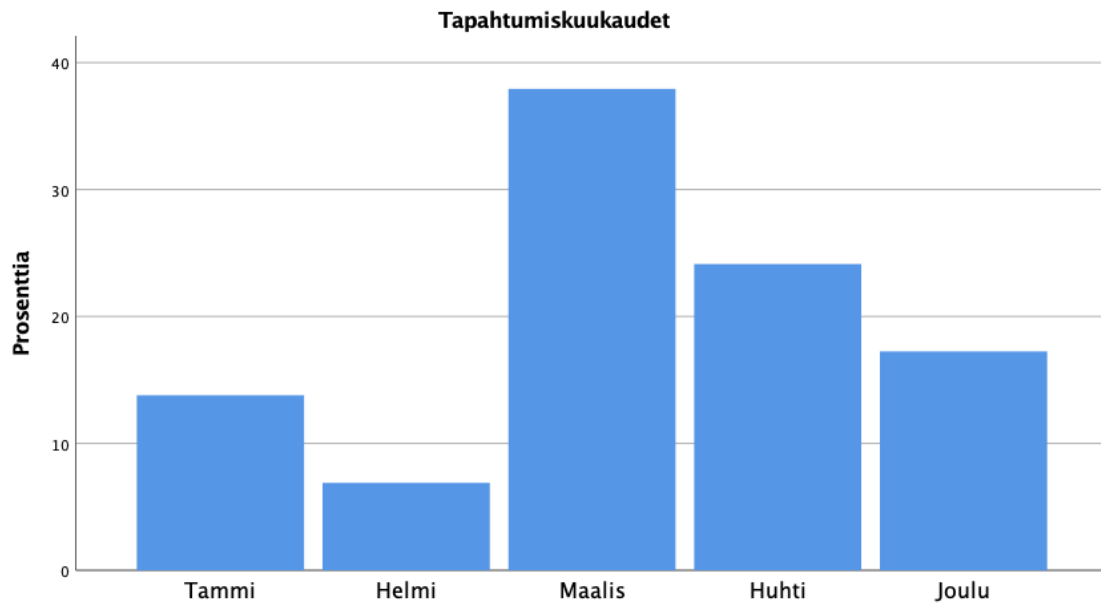
Kuvio 10. Laskettelukeskuksen suorituspaikka, jossa tapaturma sattui (n=29, 100%)

Kuviossa 10 esitettynä tapaturmien prosenttiluku laskettelukeskusten eri suorituspaikoissa. Tapaturmista 21 (72,4%) tapahtui hyppyreistä, seitsemän (24,1%) hoidetussa rinteessä ja yksi (3,4%) kaiteella/reilissä. Yksi hyppyreistä oli rakennettu off-pisteelle. Muissa kuin mainituissa rinteiden kohdissa ei voitu todentaa sattuneen tapaturmia.



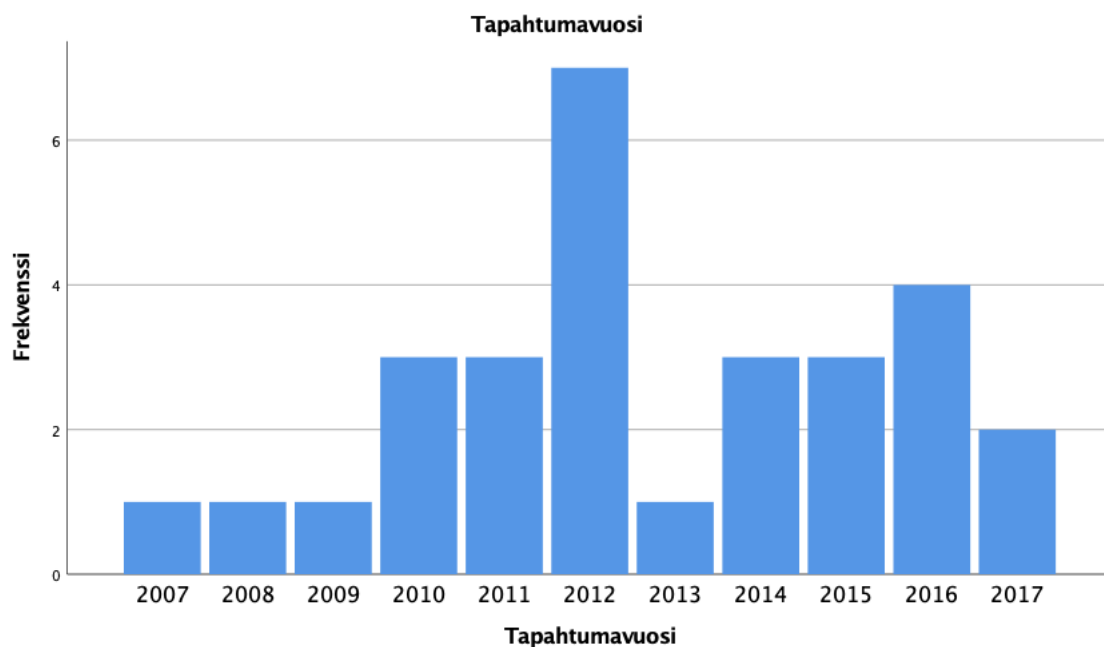
Kuvio 11. Kypärän käyttö (23/29 79,3%)

Kypärän käytöstä löytyi merkintä 23:sta (79,3%) tapauksesta. Näistä 21 (91,3%) käytti kypärää ja kaksi (8,7%) ei käyttänyt. Kuvio 11 esittää kypärän käytön prosentteina.



Kuvio 12. Tapahtumiskuukaudet (n=29, 100%)

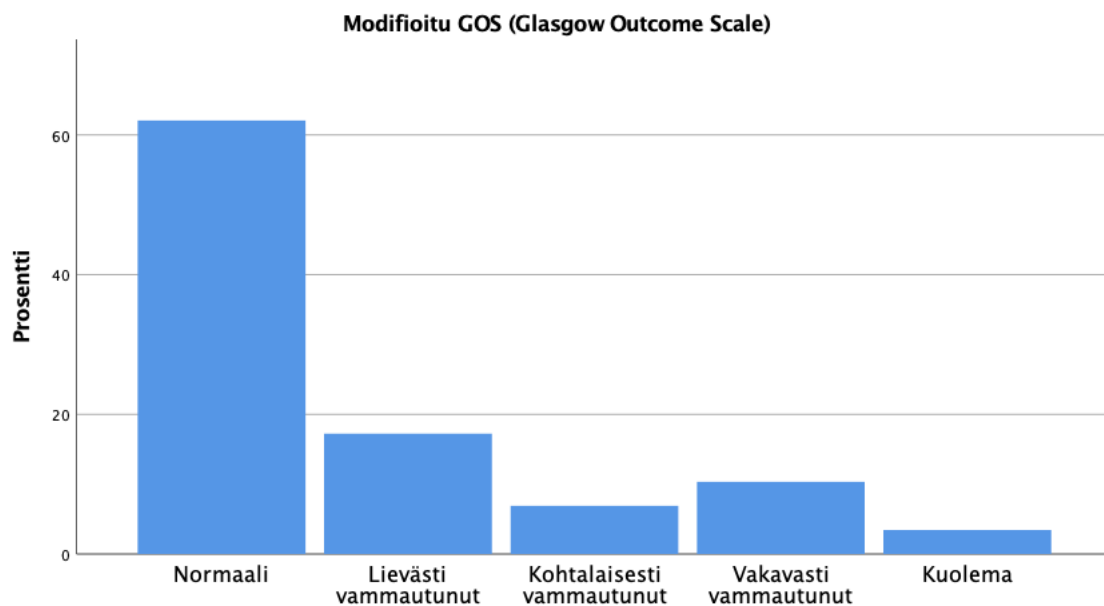
Kuvio 12 esittää tapaturmat prosentteina eri kuukausina. Tapaturmia sattui tammikuussa neljä (13,8%), helmikuussa kaksi (6,9%), maaliskuussa 11 (37,9%), huhtikuussa seitsemän (24,1%), joulukuussa viisi (17,2%).



Kuvio 13. Tapaturmien määrä frekvensseinä vuosina 2007-2017 (n=29, 100%)

Kuvio 13 mukaan tapaturmia sattui vuosina 2007 yksi (3,4%), 2008 yksi (3,4%), 2009 yksi (3,4%), 2010 kolme (10,3%), 2011 kolme (10,3%), 2012 seitsemän (24,1%), 2013

yksi (3,4%), 2014 kolme (10,3%), 2015 kolme (10,3%), 2016 neljä (13,8%) ja 2017 kaksi (6,9%).



Kuvio 14. Aivovammapotilaiden lopputulema prosentteina modGOS asteikolla esitettynä. (n=29, 100%)

Kuvio 14 kertoo, että tutkimuksen potilaista 18 (62,1%) selvisi aivovammasta normaalina, viisi (17,2%) vammautui lievästi, kaksi (6,9%) vammautui kohtalaisesti, kolme (10,3%) vammautui vakavasti ja yksi (3,4%) tapaturma johti kuolemaan.

Taulukko 2. Kypärän käytön ja TBI:n vaikeusasteen ristiintaulukointi. Kypärän käytön n=23/29 79,3%, TBI vaikeusasteen n=29 100%

	Ei käyttänyt kypärää	Käytti kypärää	Kaikki
TBI vaikeusaste	lkm(%)kypärän käyttäjistä	lkm(%)	lkm(%)
• Lievä	2 (100)	10 (47,6)	12 (52,2)
• Keskivaikea	0	5 (23,8)	5 (21,7)
• Vaikea	0	6 (28,6)	6 (26,1)
Yhteensä	2 (100)	21 (100)	23 (100)

Taulukossa 2 tarkastellaan kypärän käytön vaikutusta TBI:n vaikeusasteeseen. Reunaehdot khiin neliön testille eivät täyttyneet, käytettiin Fisherin tarkkaa testiä, josta tuloksena $p=0,715$. Yhteys kypärän käytön ja TBI vaikeusasteen kanssa eivät ole tilastollisesti merkitsevä $p>0,05$.

Taulukko 3. Laskettelukeskuksen suorituspaikan ja TBI:n vaikeusasteen ristiintaulukointi. Suorituspaikan $n=28$ 100%, TBI vaikeusasteen $n=28$ 100%

	Hoidettu rinne	Hyppyri	Kaikki
TBI vaikeusaste	lkm(%)	lkm(%)	lkm(%)
• Lievä	4 (57,1)	12 (57,1)	16 (57,1)
• Keskivaikea	2 (28,6)	3 (14,3)	5 (17,9)
• Vaikea	1 (14,3)	6 (28,6)	7 (25,0)
Yhteensä	7 (100)	21 (100)	28 (100)

Taulukossa 3 tarkastellaan laskettelukeskuksen suorituspaikan vaikutusta TBI:n vaikeusasteeseen. Reileissä sattui vain yksi tapaturma, joten se jätettiin pois sekoittamasta testiä. Tästä syystä $n=28$. Reunaehdot khiin neliön testille eivät täyttyneet, käytettiin Fisherin tarkkaa testiä, josta tuloksena $p=0,704$. Yhteys laskettelukeskuksen suorituspaikan ja TBI vaikeusasteen kanssa eivät ole tilastollisesti merkitsevä $p>0,05$.

Taulukko 4. Hyppyrin koon ja TBI:n vaikeusasteen ristiintaulukointi. Hyppyrin koko 7/29 33%, TBI vaikeusaste $n=29$ 100%

	Pieni (0-3m)	Suuri (9-12m)	Erittäin (>12m)	suuri	Kaikki
TBI vaikeusaste	lkm(%)	lkm(%)	lkm(%)		lkm(%)
• Lievä	1 (100)	2 (50)	0		3 (42,9)
• Keskivaikea	0	1 (25)	0		1 (14,3)
• Vaikea	0	1 (25)	2 (100)		3 (42,9)
Yhteensä	1 (100)	4 (100)	2 (100)		7 (100)

Taulukossa 4 tarkastellaan hyppyrin koon vaikutusta TBI:n vaikeusasteeseen. Reunaehdot khiin neliön testille eivät täyttyneet, käytettiin Fisherin tarkkaa testiä, josta tuloksena $p=0,657$. Yhteys hyppyrin koon ja TBI vaikeusasteen kanssa ei ole tilastollisesti merkitsevä $p>0,05$.

Taulukko 5. Iän, tulovaiheen GCS:n ja laskettelukeskuksen suorituspaikan ryhmästatistiikka. Ikä $n=28/28$ 100%, GCS $n=28$ 100%, laskettelukeskuksen suorituspaikka $n=28/28$ 100%.

	Laskettelukeskuksen suorituspaikka	N	Keskiarvo	Keskihajonta
Ikä tapahtumahetkellä	Hoidettu rinne	7	22,43	5,018
	Hyppyrin rinne	21	17,90	1,075
Tulovaiheen GCS	Hoidettu rinne	7	13,00	1,134
	Hyppyrin rinne	21	11,57	1,036

Taulukko 5 vertailun mukaan tehtiin Levenen testi sekä iän ($p=0,409$) ja tulovaiheen GCS:n mukaan ($p=0,464$). Tulokset eivät olleet tilastollisesti merkitseviä $p>0,05$. Vertailuun otettiin vain hoidetussa rinteessä ja hyppyreissä tapahtuneet tapaturmat, sillä vain yksi tapaturma oli tapahtunut reilissä ja olisi sekoittanut testiä. Tästä syystä $n=28$.

Taulukko 6. Potilaan sukupuolen ja suorituspaikan ristiintaulukointi. Potilaan sukupuoli $n=29$ 100%, Suorituspaikka $n=29$ 100%

	Rinne	Parkki	Kaikki
Potilaan sukupuoli	lkm(%)	lkm(%)	lkm(%)
• Nainen	2 (50)	2 (50)	4 (100)
• Mies	5 (20)	20 (80)	25 (100)
Yhteensä	7 (24,1)	22 (75,9)	29 (100)

Taulukossa kuusi vertailtiin sukupuolen vaikutusta loukkaantumispaiikkaan. Tapaturmat, jotka sattuivat hyppyreissä ja kaiteissa yhdistettiin sattuneeksi parkissa. Tulokseksi saatiin Fisherin tarkasta testistä $p=0,238$, sillä reunaehdot Khiin neliön testille eivät täyttyneet. Tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Taulukko 7. Potilaan luokitellun iän ja suorituspaikan ristiintaulukointi. Potilaan luokiteltu ikä n=29 100%, Suorituspaikka n=29 100%

	Rinne	Parkki	Kaikki
TBI vaikeusaste	lkm(%)	lkm(%)	lkm(%)
• Alle 18v	3 (15,8)	16 (84,2)	19 (100)
• 18-25v	1 (20)	4 (80)	5 (100)
• 26-40v	3 (60)	2 (40)	5 (100)
Yhteensä	7 (24,1)	22 (75,9)	29 (100)

Taulukossa seitsemän vertailtiin iän vaikutusta loukkaantumispaikkaan. Tapaturmat, jotka sattuivat hyppyreissä ja kaiteissa yhdistettiin sattuneeksi parkissa. Tulokseksi saatiin Fisherin tarkasta testistä $p=0,148$, sillä reunaehdot Khiin neliön testille eivät täyttyneet. Tulos ei ole tilastollisesti merkitsevä.

Liitteessä 1. on tapausten perustiedot sekä kliiniset tiedot aivokuvien kanssa esittelevä taulukko. Aivokuvaan on merkitty nuolella poikkeavat löydökset.

6 POHDINTA

6.1 Vastaukset tutkimuskysymyksiin

1.

Tapaturmista 25 (86,8%) tapahtui miehille ja neljä (13,2%) naisille. Vastaavasti tapaturmaisesti kaatuneista 19 (65,5%) oli alle 18-vuotiaita, viisi (17,2%) 18-25-vuotiaita ja viisi 26-40-vuotiaita. Sukupuolen ja iän vaikutusten todistamiseksi tulisi tietää laskettelijoiden keskimääräinen ikä ja sukupuoli ja verrata tämän tutkimuksen tuloksia niihin.

SHKY:n kauden 2019-2020 tilastoissa tapaturmia sattui 7-25-vuotiaille 63,8% kaikista tapaturmista. Alle 25-vuotiaiden loukkaantuminen näyttäisi siis olevan hieman yleisempää (82,8% vs 63,8%) tutkimuksen aineistossa kuin SHKY:n tilastoissa. Sukupuolen ja iän vaikutusta loukkaantumiseen johtaneeseen suorituspaikkaan nähdään pientä trendiä, mutta ei pystytä todistamaan tilastollisesti merkitsevästi.

2.

Hyppyreissä sattui enemmän pään vammaan johtaneita onnettomuuksia kuin rinteessä tai reileissä 21(72,4%) vs 7(24,1%) ja 1(3,4%). Suurin osa tapaturmista sattui maaliskuussa 11 (37,9%). Maaliskuun kaksi hiihtolomaviikkoa 9 ja 10 voivat näyttellä roolia tapaturmien määrän kasvussa. Toisaalta myös harrastuskelit paranevat kevättä kohti, toiseksi eniten tapaturmia tapahtui huhtikuussa 7 (24,1%). Toinenkin loma-aika on edustettuna, joulukuussa tapahtui kolmanneksi eniten 5 (17,2%) tapaturmia.

Verrataksemme kuinka suuri osa hyppyreitä tai muista suorituspaikkoja käyttävistä laskettelijoista loukkaantuu, tulisi tietää montako kertaa kyseistä suorituspaikkaa käytetään ja vertailla onnistuneita sekä vammaan johtaneita suorituskertoja.

SHKY:n tilastojen mukaan kaudella 2019-2020 Suomessa laskettelutapaturmia sattui 78,2% hoidetussa rinteessä, 9,9% snowparkissa, 4,9% hississä, 3,3% rinteiden ulkopuolella ja 3,7% muualla.

3.

Tapaturmaisten aivovammojen määrässä ei voida osoittaa tapahtuneen lisääntymistä tutkimuksen aikana.

Tarkempaa vertailua varten olisi tiedettävä paljonko ihmiset laskettelivat eri vuosina, laskettelutapaturmien määrä näinä vuosina sekä päähän kohdistuneiden tapaturmien määrä. Näistä voisi nähdä Chi-neliön testillä trendit.

SHKY:n tilastojen mukaan Suomessa kaudella 2019-2020 päähän kohdistuneita vammoja kaikista tapaturmista oli 12,6% suksilla ja 12,8%.

4.

Yksikään potilas ei esitietojen mukaan ollut alkoholin vaikutuksen alaisena tapaturman aikana tai alkoholia ei mitattu.

5.

Hyppyrin koon vaikutuksesta vammautumiseen ei saatu tilastollisesti merkitseviä tuloksia tällä aineistolla. Hyppyreissä tapahtui 21 tapaturmaa. Näistä vain seitsemästä (33%) tapaturmasta löytyi tarpeeksi tietoa hyppyrin koosta. Näistä seitsemästä hyppyritapaturmasta kaksi (28,6%) tapahtui erittäin suuresta hyppyristä, neljä (57,1%) suuresta hyppyristä ja yksi (14,3%) pienestä hyppyristä.

6.

Otanta kypärää käyttämättömistä (2) on liian pieni ja tilastollisesti merkitsevää tulosta ei saada. Voidaan kuitenkin todeta, että kypärä ei suojannut vakavalta aivovammalta. Kypärääkin käyttäneet (21) saivat teho-osastohoitoa vaatineen aivovamman. Tulos on linjassa aiempien tutkimustulosten kanssa.

6.2 Tutkimuksen vahvuudet ja puutteet

Tässä tutkimuksessa pyrittiin eristämään ja selvittämään ne laskettelussa Pohjois-Suomen ja Lapin alueella loukkaantuneet, joille on syntynyt teho-osastohoitoa vaativa vakava aivovamma. Kaikki tällaiset potilaat hoidetaan OYS:ssa. Tutkimuksen vahvuus oli näiden potilaiden eristämisen onnistuminen potilastietojärjestelmästä pohja-aineiston ollessa suuri, lähes 4800 vammautunutta.

Osa potilasdatasta on voinut mennä ohi, sillä vaikka suuri osa lapin vakavammista tapaturmista hoidetaankin OYS:issa, niin osa tämän tutkimuksen potilaista on mennyt Kemiin ja Lapin keskussairaalaan. Osa potilaista on saattanut mennä yksityiselle puolelle ja lievemmat tapaukset eivät ole päätyneet tähän aineistoon.

Yhden potilaan aivokuvaan ei ollut pääsyä, sillä ne oli otettu toisessa sairaalassa ennen OYS:iin tuloa. GOS määritettiin vaihtelevan ajan kuluttua traumasta ja joillain pidempää hoitoa vaatineilla potilailla olisi saatu kuvaavampi GOS, jos heitä olisi seurattu pidemmälle. Usein pidempää hoitoa vaatineet potilaat lähtivät kotipaikkakuntansa lähelle jatkohoitoon ja GOS määritettiin näissä tapauksissa kotiutumisvaiheen tiedoista. Luotettavammin GOS saataisiin määritettyä seuraamalla pidempää hoitoa vaatineita tapauksia tarpeeksi pitkälle tai kysymällä tietoa jälkikäteen potilaalta.

Kaikkia tarvittavia tietoja ei löytynyt potilaskertomuksista ja osa tiedoista jäi vajaiksi. Esimerkiksi hyppyreistä tapahtuneista onnettomuuksista (21kpl) vain seitsemästä löytyi tietoa hyppyrin koosta. On mahdollista, että hyppyreiden rooli vakavien aivovammojen suhteen on merkittävämpi kuin tämä tutkimus antaa osoittaa.

Tämä tutkimus herättää useita tärkeitä jatkokysymyksiä, jotka tulisi selvittää. Lisätietoa voitaisiin saada ottamalla yhteyttä potilaisiin. Tärkeää informaatiota potilailta saataisiin erityisesti koskien taitotasoa, välinettä, suorituspaikkaa, hyppyrin kokoa, kypärän käyttöä sekä parantumista vammasta pidemmällä aikavälillä. Nämä ovat huomioon otettavia asioita tulevilla tutkimuksilla. Mitä enemmän tärkeitä tietoja saataisiin kartoitettua ja

mitä luotettavammin, sitä paremmin tutkimuksen tietoa voisi myös soveltaa käytäntöön ja jopa suosituksiin.

Tässä tutkimuksessa haluttiin selvittää erityisesti hyppyreissä sattuneita onnettomuuksia. Yli 40-vuotiaat karsittiin pois sillä oletuksella, että he eivät ole snowparkkien käyttäjäkuntaa. Mikäli haluttaisiin enemmän laskettelijadataa, yli 40-vuotiaat voisivat kuitenkin olla hyvä kohderyhmä. SHKY:n vuoden 2018 laskettelijatutkimukseen vastanneista laskettelua harrastaneista (n=148) jopa 54% oli yli 40-vuotiaita (SHKY Fianet tilastot <https://www.ski.fi/info/tutkimukset/>). Pienen otannan takia sen suurempia johtopäätöksiä vetämättä, vaikuttaa kuitenkin siltä, ettei tämän kaltaista ryhmää kannata sulkea laajemman lasketteluun keskittyvän tutkimuksen ulkopuolelle.

6.3 Tapaturmien vähentäminen ja tulevat tutkimukset

Mikäli laskettelussa syntyneistä aivovammoista noin 1% on vakavia ja päätyntä tähän aineistoon (29), voidaan kymmenen vuoden aikana arvioida syntyneen 2900 aivovammaa laskettelussa. Tämä tekee 290 laskettelussa syntyntä aivovammaa vuosittain. Tutkimuksen edetessä ja muihin tutkimuksiin tutustuesssa löytyi uusia mielenkiintoisia asioita mitattavaksi suurempaa ja kattavampaa tutkimusta silmällä pitäen. Suuressa osassa Suomen parkkeja ei ole esimerkiksi käytössä kouluttautunutta suunnittelijaa toteuttamassa temppuilualueita. Isosyöte, Vuokatti, Ruka ja Levi ovat esimerkkejä keskuksista, joissa ammattimainen parkkitiimi on toteuttanut temppuilualueet kaudella 18-19. Olisi kiinnostavaa tietää, johtavatko ilman ammattilaisten apua rakennetut temppuilualueet onnettomuuksiin useammin kuin ammattilaisten suunnittelemat ja toteuttamat. Tulokset tällaisesta tutkimuksesta voisivat johtaa suosituksiin toteuttaa parkit yhteistyössä ammattilaisen kanssa tai vähintäänkin käyttää suositeltuja ja turvallisiksi todettuja rakennustyyliä. Tarkemmilla tiedoilla parkeissa tapahtuneista tapaturmista voitaisiin tehdä muutoksia parkkien suunnitteluun ja mahdollisesti vähentää loukkaantumisia. Hyppyrit ja linjat parkissa voitaisiin jo nyt luokitella samalla tavoin kuin rinteetkin (vihreä, sininen, musta) ja näin helpottaa omalle taitotasolle sopivan linjan valintaa.

Emme tiedä minkä taitotason omaavat harrastajat loukkaantuvat useimmiten. Tietyn tasoisten harrastajien ja todettujen riskiryhmien ohjaaminen valmennukseen voisi kuitenkin vähentää tapaturmia. Tulevaisuudessa haastavimpien, selkeästi kilpailu-

/kisaharjoittelukäyttöön tarkoitettujen linjojen laskemiseen, voitaisiin vaatia koulutuksen käyminen tai aktiivinen harrastaminen esimerkiksi freestyleseurassa. Laskettelijoiden taitotason selvittäminen olisi mielenkiintoinen tutkimukseen lisättävä asia. Tapaturmaan joutuneiden laskettelijoiden taitotason selvittämisen kautta voitaisiin päästä jäljille muun muassa kysymyksissä: ”Tapahtuuko onnettomuuksia enimmäkseen aloittelijoille?” ”Kuinka loukkaantuneet arvioivat omat kykynsä?” tai ”Onko harrastajan kehityksessä joku tyypillinen piste, jossa hän on suuressa riskissä loukkaantua?” Harrastajan taitotasoa voitaisiin arvioida täytettävällä itse arvioitavalla kaavakkeella ja harjoitteluvuosilla. Harrastuneisuutta kuvaa myös laskettelukertojen määrä vuodessa, omat välineet ja kausikortti. Laskettelu eri alalajien tapaturma-alttiutta olisi kiinnostava vertailla. Lasketteluurinteessä ja parkissa on eri tasoisia harrastajia, satunnaisharrastajia ja vakioharrastajia. Vakioharrastajan taidot ovat luultavasti korkeammat, kuten myös hänen suorittamien liikkeiden vaikeusaste. Näistä syistä olisi tärkeää eritellä taitotasot ja harrastuksen alalajit, näin saataisiin tarkempaa tietoa siitä, kuka on vaarassa loukkaantua ja missä.

Extreme-lajeihin kuuluu olennaisena osana myös kaatumisen oppiminen. Ammattilaiset voivat kaatua hurjiakin temppuja vähin vahingoin, kun taas aloittelija voi normaalissa laskussa kaatuessaan murtaa ranteensa. Kehittyminen kuuluu aktiiviseen harrastamiseen ja tästä herääkin kysymys: ”Onko olemassa pistettä, jossa aktiivisten harrastajien kannattaisi siirtyä ammattimaisen valmennuksen piiriin tapaturmien ehkäisemiseksi?”

Hiihtokeskukset kirjoittavat ylös tietoa jokaisen tapaturman kohdalla. Snow-patrolilla on hyvät valmiudet kirjata ylös tarkkojakin tietoja tapaturmista ja hyppyreistä sillä he ovat yleensä myös itse harrastajia tai läheisissä tekemisissä harrastajien kanssa. Hiihtokeskuksilta voisi saada myös tarkemmat tiedot hyppyrien koosta sekä muodosta. Olisiko tietyn tyyppinen hyppyri vaarallisempi kuin toinen? Hiihtokeskuksilta voisikin tulevaisuudessa pyytää lisää tietoa tapahtuneista tapaturmista ja kenties jossain vaiheessa saada standardiksi tietynlaisten tietojen merkitsemisen.

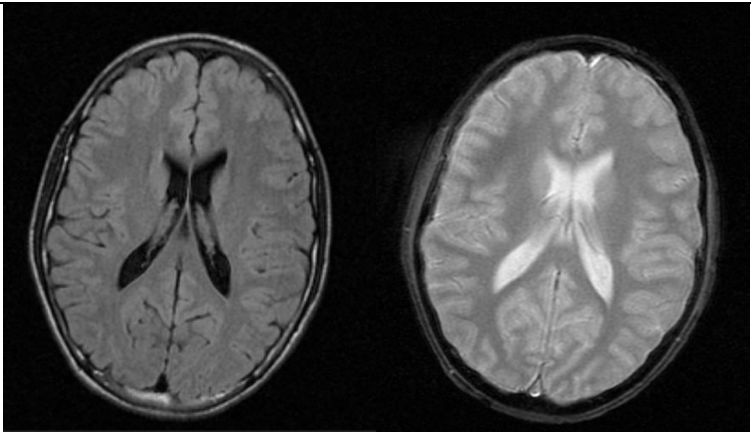
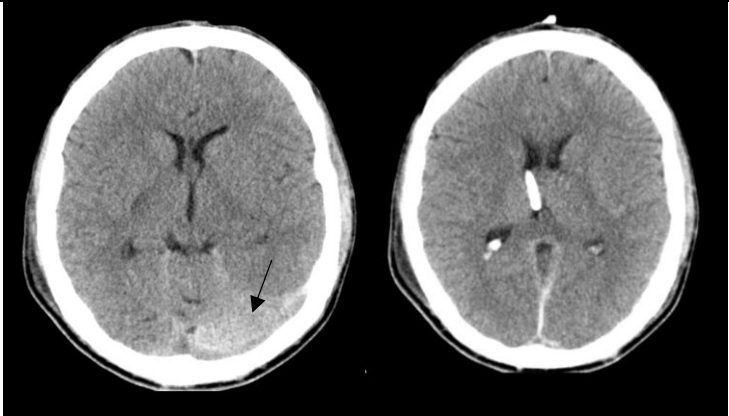
Laajemmassa tutkimuksessa voisi olla mahdollista selvittää sääolosuhteet tapaturmien sattumisen aikana ja selvittää onko esimerkiksi kovalla tuulella ja huonolla näkyvyydellä tai päinvastaisesti hyvällä kelillä yhteyttä tapaturmien synnyn kanssa. Tulevien tutkimusten pohjalta voitaisiin laatia suosituksia ja vaikuttaa tapaturmia vähentävästi.

7 LÄHDELUETTELO

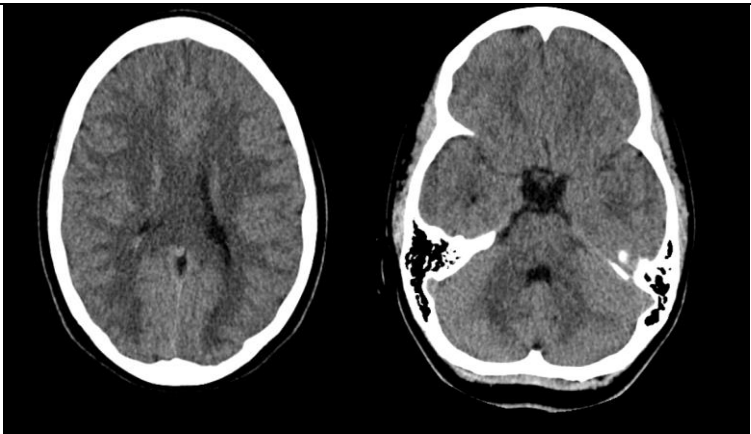
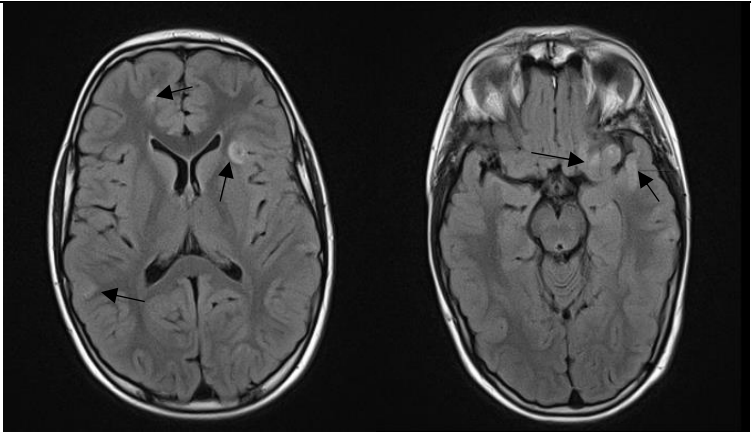
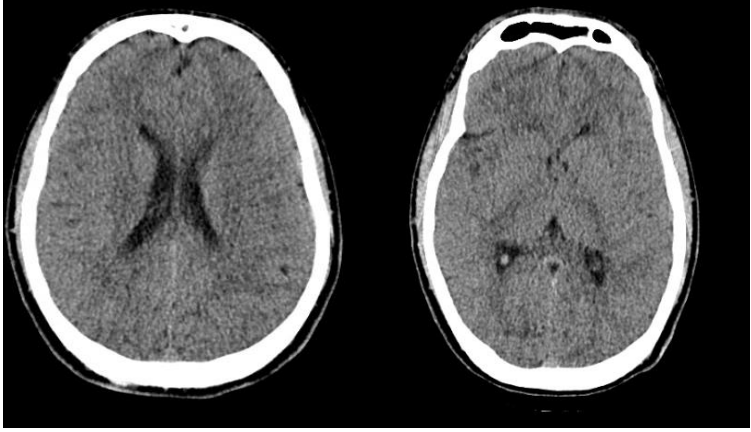
- Aivovammat. Suomalaisen Lääkäriseuran Duodecimin, Suomen Neurologisen yhdistys ry:n, Societas Medicinae Physicalis et Rehabilitationis Fenniae ry:n, Suomen Neurokirurgisen yhdistyksen, Suomen Neuropsykologisen yhdistyksen ja Suomen Vakuutuslääkärien yhdistyksen asettama työryhmä. Helsinki: Suomalainen Lääkäriseura Duodecim, 2017 (viitattu 26.07.2018). Saatavilla internetissä: <http://www.kaypahoito.fi/web/kh/suositukset/suositus?id=hoi18020>.
- Bailly N, Afquir S, Laporte J et al. Analysis of Injury Mechanisms in Head Injuries in Skiers and Snowboarders. *Medicine & Science in Sports & Exercise*. 49(1):1–10, Jan 2017
- BAILLY N, LAPORTE J, AFQUIR S, MASSON C, DONNADIEU T, DELAY J and ARNOUX P. 2018. Effect of Helmet Use on Traumatic Brain Injuries and Other Head Injuries in Alpine Sport. *Wilderness & Environmental Medicine*, 29(2), pp. 151-158.
- Brooks A, Evans M et al. “Evaluation of skiing and snowboarding injuries sustained in terrain parks versus traditional slopes.” *Injury prevention: journal of the International Society for Child and Adolescent Injury Prevention* vol. 16,2 (2010): 119-22. doi:10.1136/ip.2009.022608
- Dewan, M. C., Rattani, A., Gupta, S., Baticulon, R. E., Hung, Y., Punchak, M., . . . Park, K. B. (2018). Estimating the global incidence of traumatic brain injury. *Journal of Neurosurgery*, , 1-18. doi:10.3171/2017.10.JNS17352
- Hiihtokeskukset ja hiihtokoulut. Saatavilla internetissä: <https://www.ski.fi/keskukset-ja-koulut/> (viitattu 10.10.2020).
- Made C, Elmqvist L-G. A 10-year study of snowboard injuries in Lapland Sweden. *Scand J Med Sci Sports*. 2004;14(2):128-133.
- McBeth PB, Ball CG, Mulloy RH, Kirkpatrick AW. Alpine ski and snowboarding traumatic injuries: incidence, injury patterns, and risk factors for 10 years. *The American Journal of Surgery*. 2009;197(5):560-564
- Moffat C, McIntosh S et al. Terrain park injuries. *West J Emerg Med*. 2009;10(4):257-262
- Paloneva J. Lasketteluvammat suomessa – lumilautailu murtaa ranteita. *Suomen Lääkärilehti*. 2005; vsk 60(6/2005 vsk 60):s.655-s659
- Peeters W, van den Brande R., Polinder S., Brazinova A., Steyerberg E. W. Lingsma H. & Maas A. I. R. (2015). Epidemiology of traumatic brain injury in europe. *Acta Neurochirurgica*, 157(10), 1683-1696. doi:10.1007/s00701-015-2512-7
- Russell, Kelly et al. “Feature-specific terrain park-injury rates and risk factors in snowboarders: a case-control study.” *British journal of sports medicine* vol. 48,1 (2014): 23-8. doi:10.1136/bjsports-2012-091912
- SHKY Fianet tilastot. Saatavilla internetissä: <https://www.ski.fi/info/tutkimukset/> (viitattu 3.7.2019)
- Stenroos A, Handolin L. Alpine sports injuries in Finland: A retrospective analysis of skiing and snowboarding injuries. Väitöskirja 2018 Helsinki. Saatavilla osoitteesta <http://urn.fi/URN:ISBN:978-951-51-4158-3>
- Sulheim S, Ekeland A, Holme I, et al. Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders. *JAMA*2006;295:919–24.

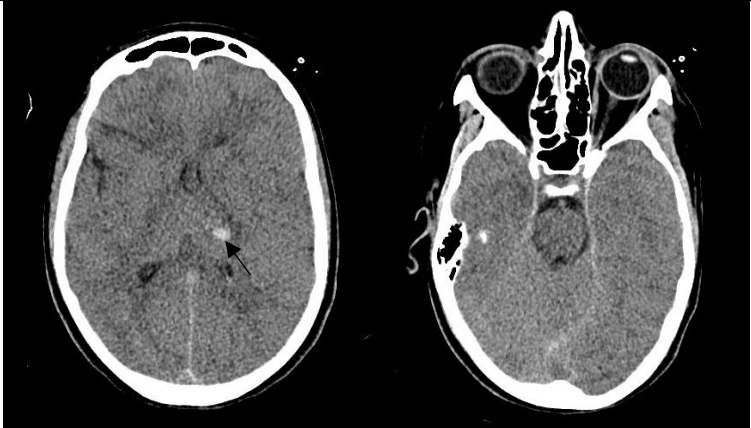
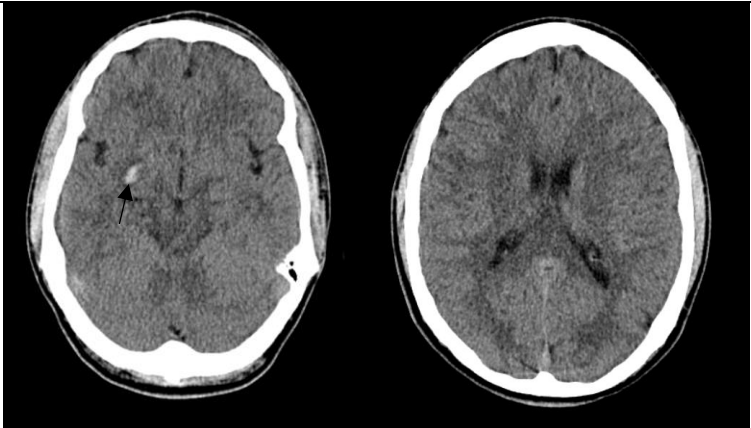
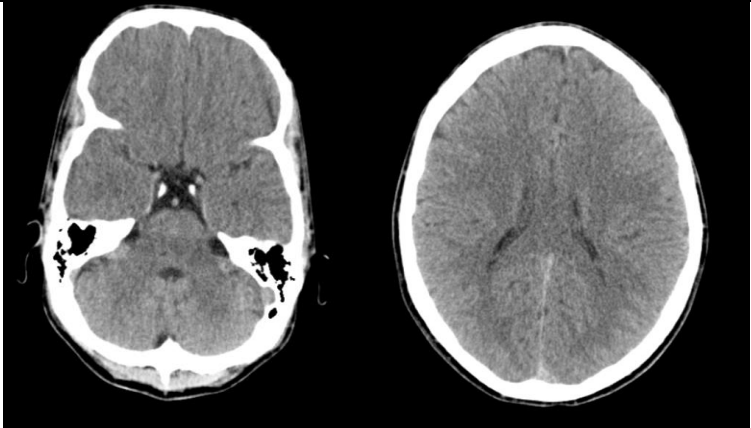
- Sulheim S, Ekeland A, Holme I et al. Helmet use and risk of head injuries in alpine skiers and snowboarders: changes after an interval of one decade. *Br J Sports Med.* 2017 Jan;51(1):44-50
- T. Diamond, Paul & Gale, Shawn & K. Denkhaus, Heather. (2001). Head injuries in skiers: An analysis of injury severity and outcome. *Brain injury : [BI]*. 15. 429-34. 10.1080/02699050010005922.
- STEYERBERG, E.W., MUSHKUDIANI, N., PEREL, P., BUTCHER, I., LU, J., MCHUGH, G.S., MURRAY, G.D., MARMAROU, A., ROBERTS, I., HABBEMA, J.D.F. and MAAS, A.I.R., 2008. Predicting outcome after traumatic brain injury: development and international validation of prognostic scores based on admission characteristics. *PLoS medicine*, 5(8), pp. e165; discussion e165.
- RAJ, R., BENDEL, S., REINIKAINEN, M., HOPPU, S., LUOTO, T., ALA-KOKKO, T., TETRI, S., LAITIO, R., KOIVISTO, T., RINNE, J., KIVISAARI, R., SIIRONEN, J. and SKRIFVAR, M.B., 2016. Traumatic brain injury patient volume and mortality in neurosurgical intensive care units: a Finnish nationwide study. *Scandinavian Journal of Trauma, Resuscitation and Emergency Medicine*, 24(1), pp. 133.

Liite 1. Tapausten perustiedot ja kliiniset tiedot.

Tapauksen numero	1	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	16	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	4h	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	2	
Diagnoosi	S06.6	
Tulovaiheen GCS	3	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	19	
Toimenpide	GBB00	
Teho aika	27	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	2	

Normaalilöydös.

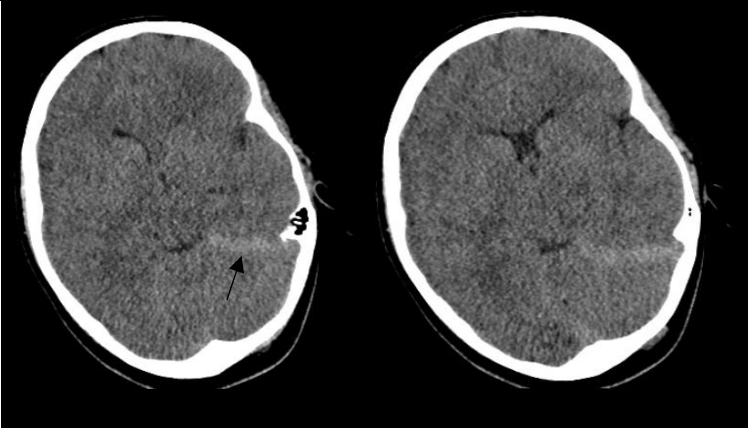

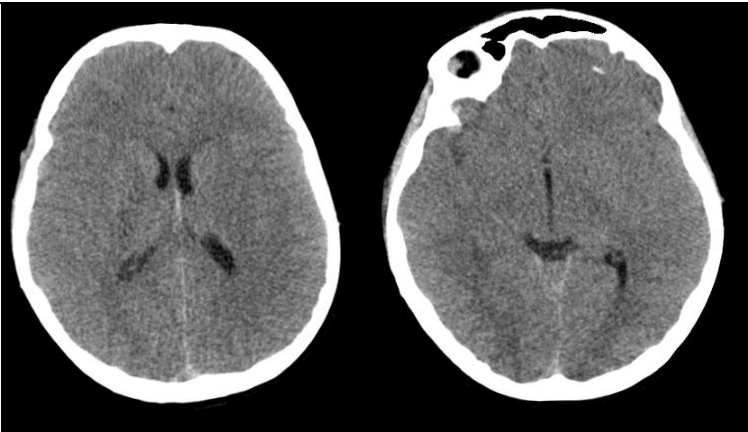
		Aivoruhjevamma frontaalisesti, traumaattinen sdh, falxin päällä vas okkipitaalisesti verta. laajat diffuusit aiovammat.
Tapauksen numero	3	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	15	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	4h	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	4	
Diagnoosi	S06.3	
Tulovaiheen GCS	14	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	14	
Toimenpide	-	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	1	
		Hemorragiset muutokset aksonivaurioon sopien. valkeassa aineessa etufrontaalisesti ja vasemmalla hieman taaempana subkortikaalisesti hyvin pienet vuodot, sopivat aksonivaurioiksi.
Tapauksen numero	5	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	30	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	n.15min	
Mod-GOS	0	
		Ei traumalöydöksiä.

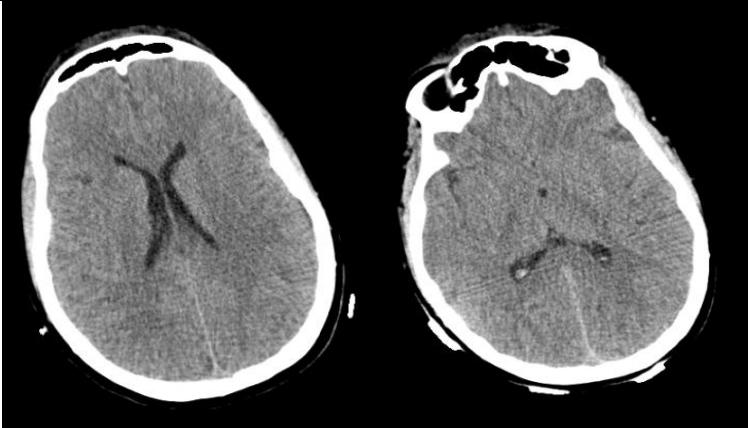
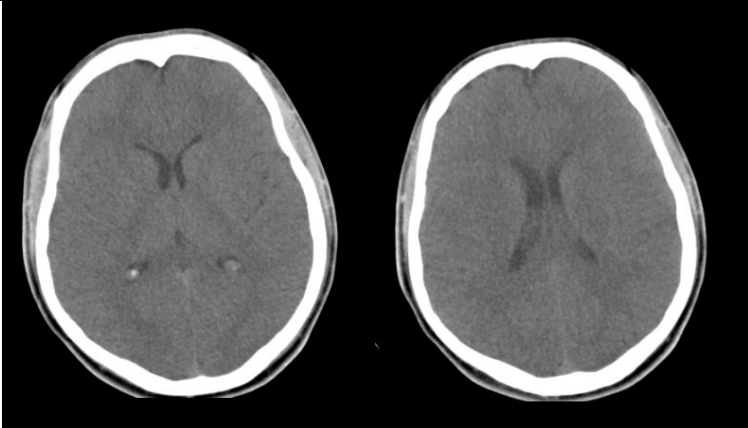
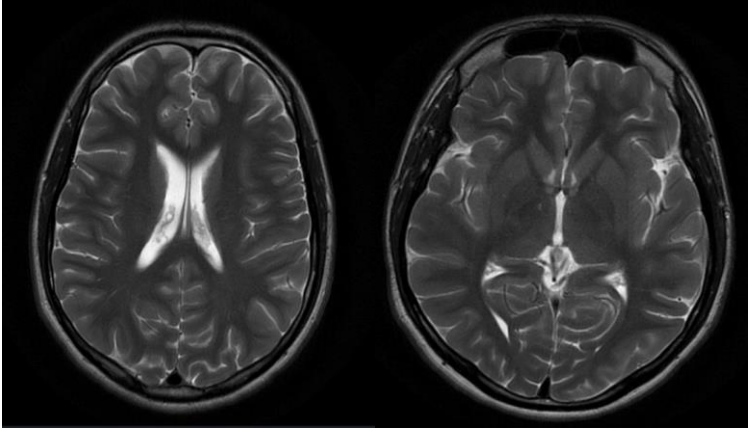
Tapauksen numero	6	
Diagnoosi	S06.3	
Tulovaiheen GCS	7	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	12	
Toimenpide	AAF00	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	2	
Tapauksen numero	7	
Diagnoosi	S06.7	
Tulovaiheen GCS	10	
TBI vaikeusaste	2	
Ikä	25	
Toimenpide	WX872	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	1	
Tapauksen numero	8	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	19	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	5h	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	9	
Diagnoosi	S06.5	
Tulovaiheen GCS	12	
TBI vaikeusaste	2	

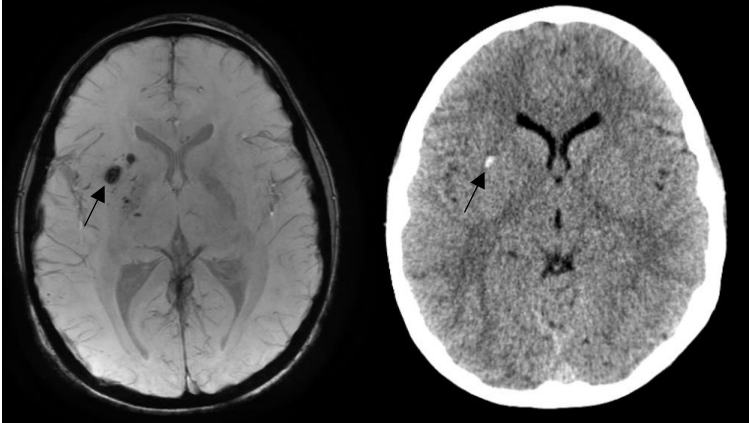
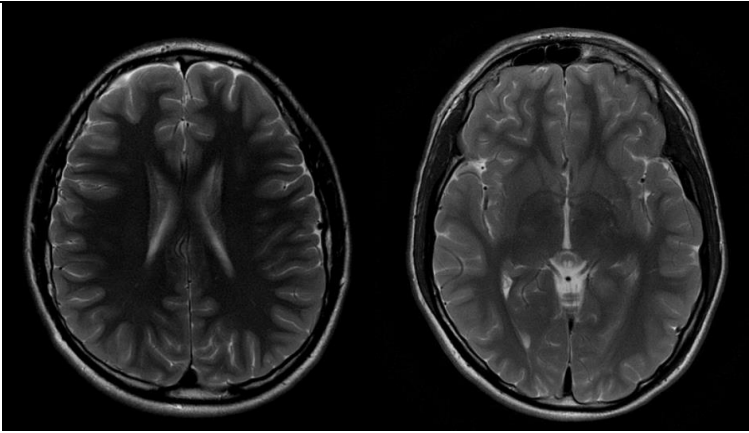
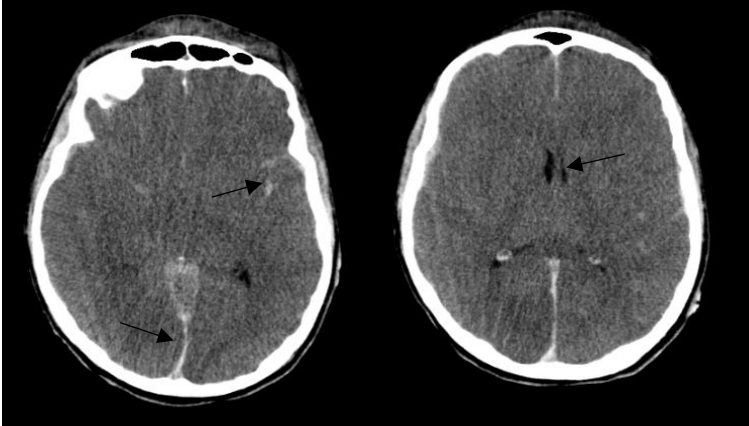
Tyvitumake alueella pienet hemorragiatäplät, kontuusiot erityisesti vasemmalla talamus alueella.

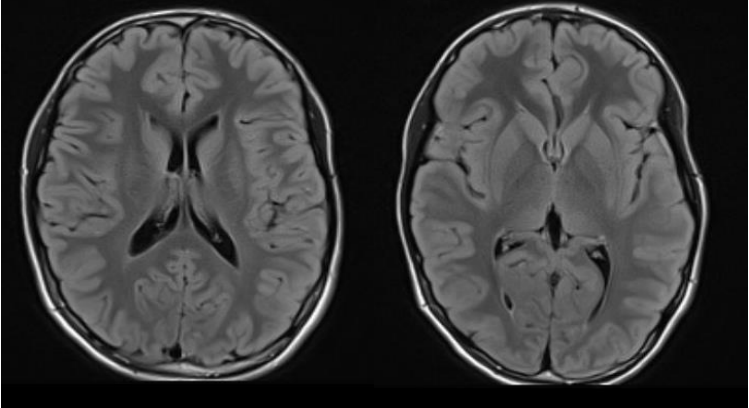
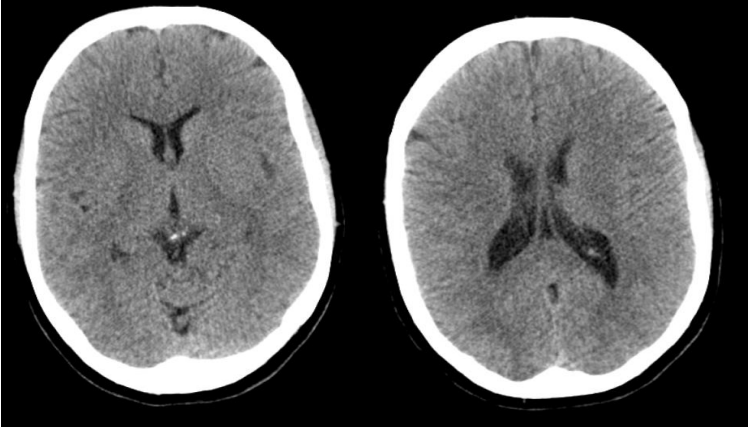
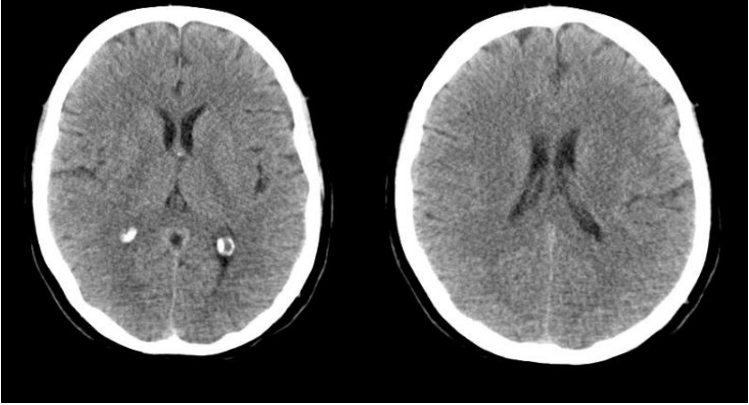
Pieni hemorraginen muutos oikealla basaalisesti

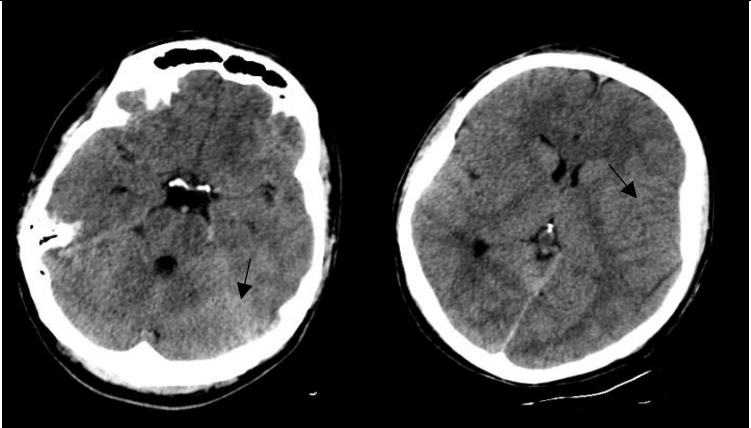
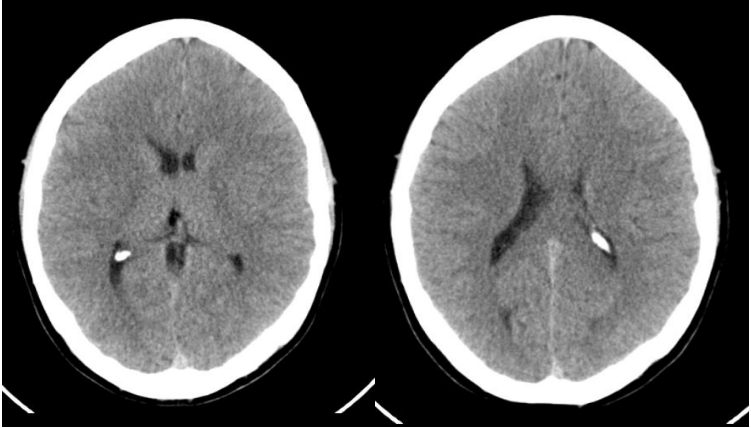
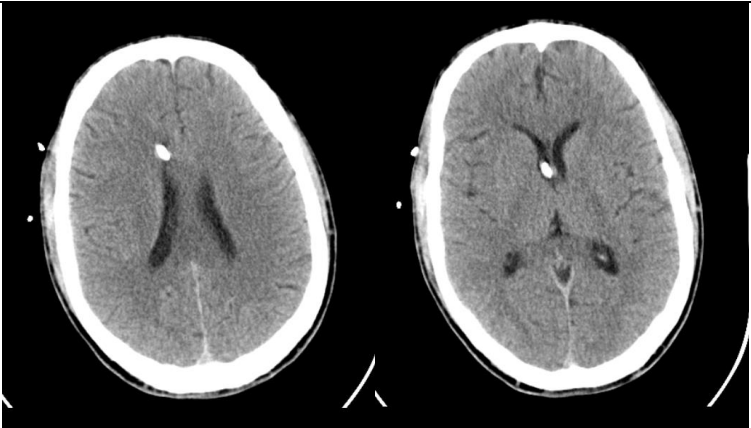
Normaali löydös.

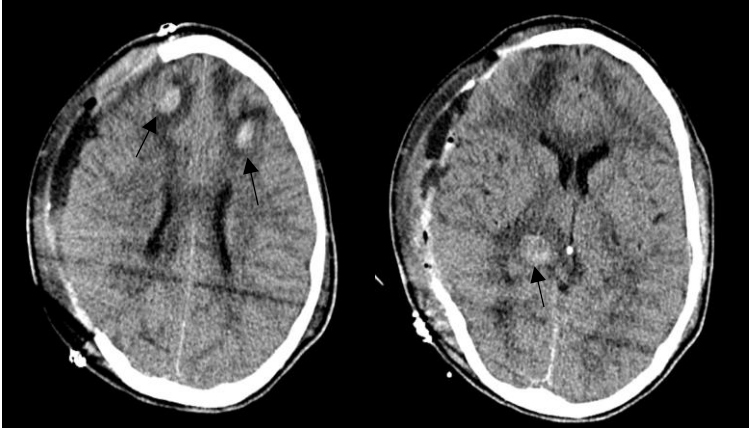
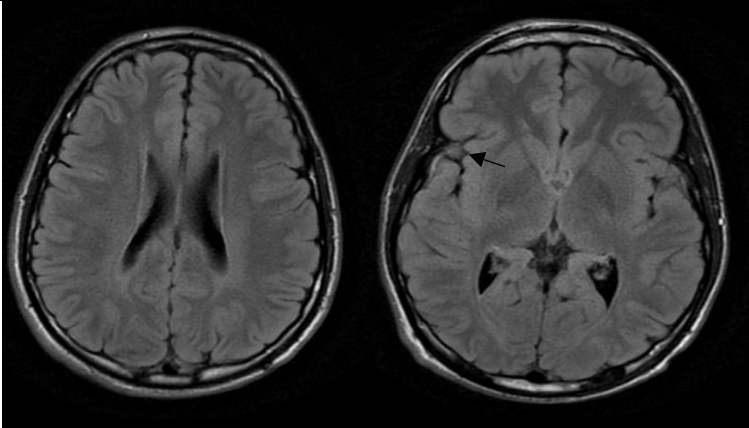
Ikä	13	
Toimenpide	WX872	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	
		Subduraalihakematooma.
Tapauksen numero	10	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	17	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	Ei traumamuutoksia.
Tapauksen numero	11	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	6	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	12	
Toimenpide	-	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	1	Aivoödeemaa, ei muuta traumaattista.
Tapauksen numero	12	
Diagnoosi	S06.5	
Tulovaiheen GCS	8	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	15	

Toimenpide	AA1AD	 <p>Kontuusiotyypistä hemorragiaa, falxin myötäisesti vasemmalla puolella ohut subduraalihakatooma paksuudeltaan vajaa 4mm, temporaalisesti epäily subduraalihakatoomasta, ei keskiviivasiirtymää.</p>
Teho aika	8	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	3	
Tapauksen numero	13	 <p>Ei traumalöydöksiä.</p>
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	15	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	 <p>Ei traumamuutoksia.</p>
Tapauksen numero	14	
Diagnoosi	S06.2	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	16	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	3h	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	15	
Diagnoosi	S06.2	

Tulovaiheen GCS	12	 <p>Oikealla frontaalisesti valkeassa aivoaineessa pistemäinen hemorragia, viitaten DAI vammaan. ei aivoödeemiä, kortikaaliset suljukset avoimet.</p>
TBI vaikeusaste	2	
Ikä	13	
Toimenpide	-	
Teho aika	3	
PTA-pituus	4	
Mod-GOS	1	
Tapauksen numero	16	 <p>Normaali löydös.</p>
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	16	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	3h	 <p>Hankala traumaattinen aivoödeemi, valkoisen ja harmaan aivoaineksen rajapinta hankala määrittää, useampi diffuusi sav vähäinen sdh.</p>
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	17 †	
Diagnoosi	S06.2	
Tulovaiheen GCS	3	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	16	
Toimenpide	AAK99	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	5	
Tapauksen numero	18	
Diagnoosi	S06.0	

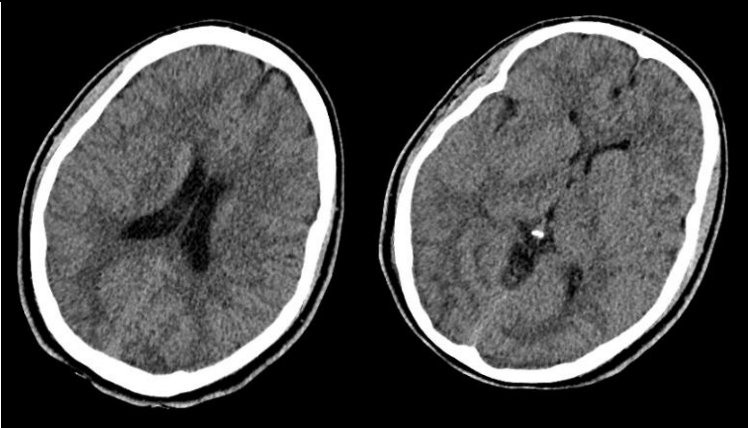
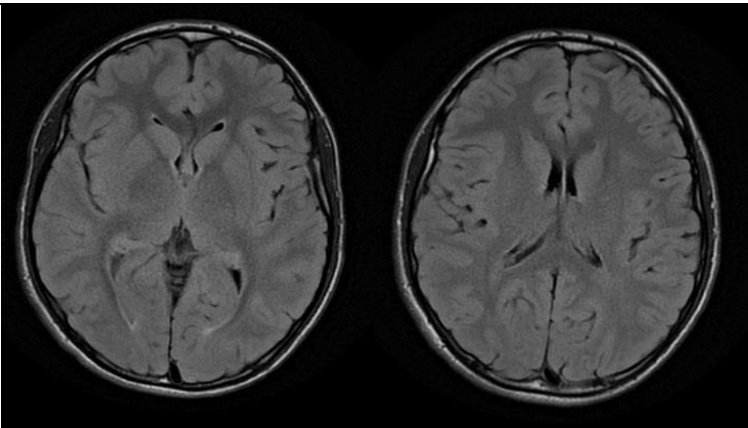
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	16	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	4h	
Mod-GOS	0	
		Ei traumalöydöksiä
Tapauksen numero	19	
Diagnoosi	S06.3	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	40	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	n.30min	
Mod-GOS	0	
		Ei traumalöydöksiä
Tapauksen numero	20	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	12	
TBI vaikeusaste	2	
Ikä	37	
Toimenpide	-	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	
		Pari pientä täplää, kyseessä voi olla pieni DAI tyyppinen muutos.
Tapauksen numero	21	
Diagnoosi	S06.5	
Tulovaiheen GCS	14	
TBI vaikeusaste	2	
Ikä	19	
Toimenpide	WX872	

Teho aika	5	 <p>Multippelit traumaattiset muutokset, vas pieni SDH, vas SAV, aivoödeemiä.</p>
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	1	
Tapauksen numero	22	
Diagnoosi	S06.0	 <p>Ei poikkeavia löydöksiä.</p>
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	31	
Toimenpide	-	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	23	 <p>Lähinnä DAI muutoksia.</p>
Diagnoosi	S06.2	
Tulovaiheen GCS	5	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	25	
Toimenpide	WX872	
Teho aika	15	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	3	
Tapauksen numero	24	Kuvat otettu LKS, ei pääsyä kuviin
Diagnoosi	S06.4	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	6	

Toimenpide	-	
Teho aika	2	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	25	
Diagnoosi	S06.2	
Tulovaiheen GCS	3	
TBI vaikeusaste	3	
Ikä	17	
Toimenpide	GBB00	
Teho aika	20	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	3	
Tapauksen numero	26	
Diagnoosi	S06.3	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	17	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	4	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	27	Ei tarvetta CT kuvalle
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	27	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	

Molemmiin puolin frontaalisesti hemorragiaa, oikealla talamuksessa ja keskiviivassa myös. kortikaaliset likvortilat hyvin kapeat ödeemiin sopien. Ohut SDH tentoriumin myötäisesti.

Oik okkipitaalisesti kontuusiohemorragia, muutoin normaalirajoissa.

PTA-pituus	n.20min	
Mod-GOS	0	
Tapauksen numero	28	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	15	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	<p>Normaali löydös.</p> 
Tapauksen numero	29	
Diagnoosi	S06.0	
Tulovaiheen GCS	15	
TBI vaikeusaste	1	
Ikä	16	
Toimenpide	-	
Teho aika	0	
PTA-pituus	-	
Mod-GOS	0	